



PLC 基本應用


NB自動化：劉世文





目錄

- PLC的定義
- PLC的基本組成
- 幾種常用PLC
- 日本OMRON C系列機的運用與介紹
- PLC運用舉例說明



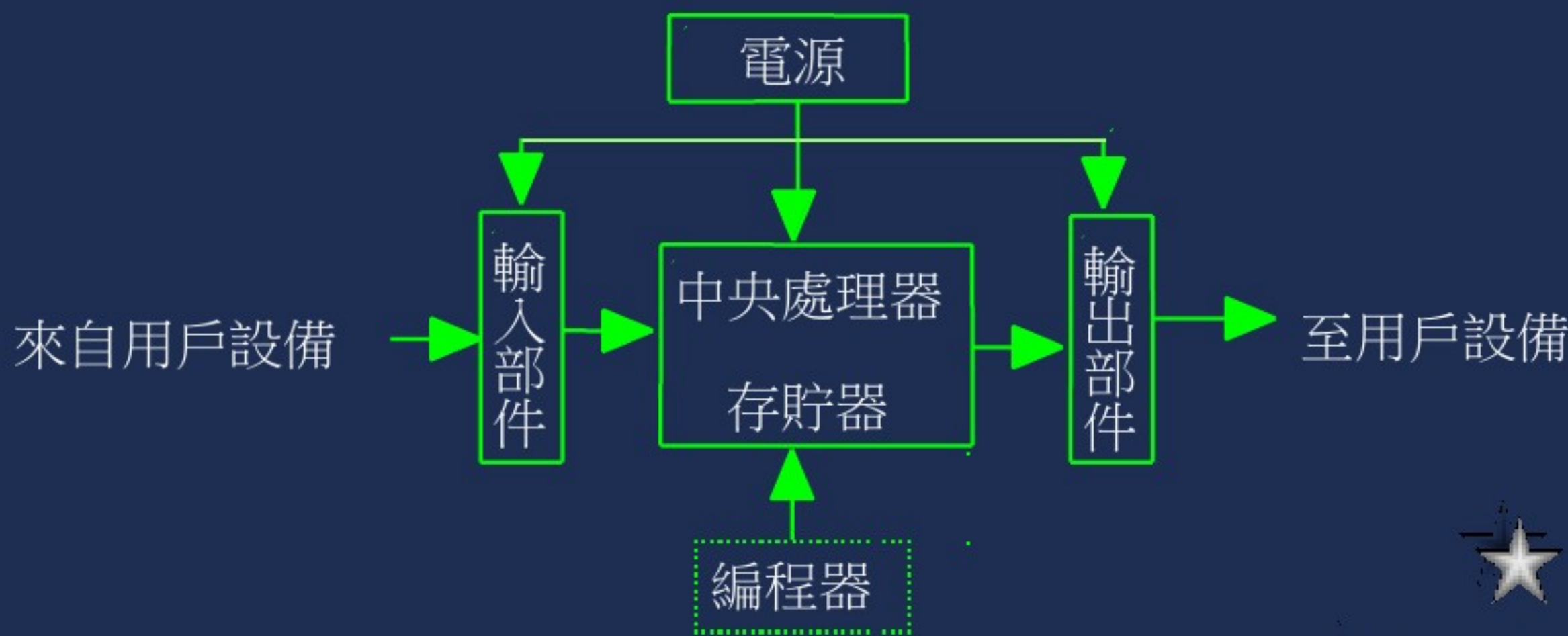
按一下,結束放映

PLC的基本運用

一. PLC的定義：

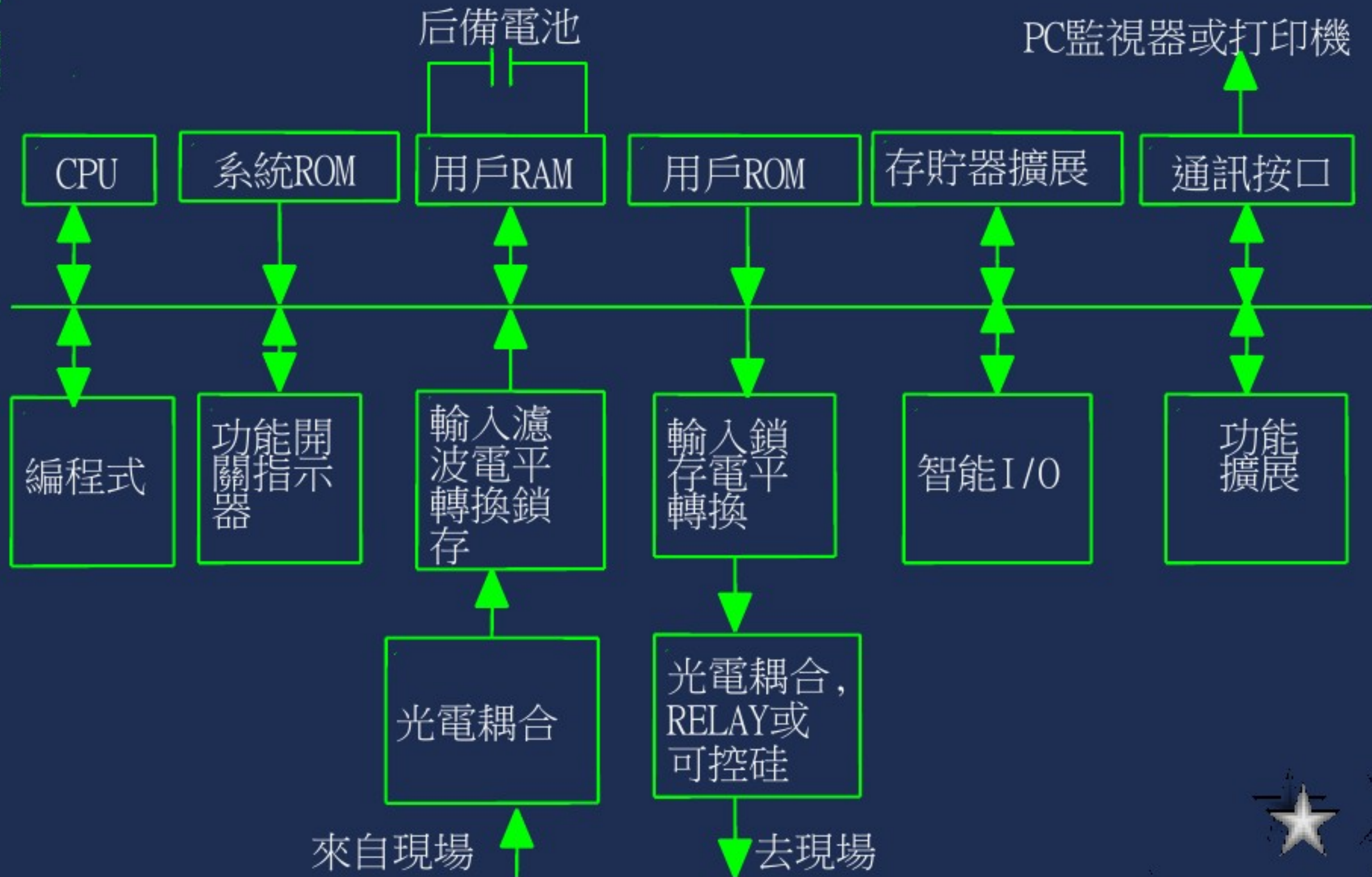
PLC是一種數字式運算操作的電子系統，專為工業環境下應用而設計，它採用可編程的存儲器，用來在其內部存儲器執行邏輯運算，順序控制，定時和算術等操作指令，並通過數字或模擬式的輸入輸出，控制各種類型的機械或生產過程。

二. 1. PLC 的基本組成. 如圖：



按一下,回到目錄

2. PLC 的單總線結構框圖：



按一下,回到目錄

3. 主要組成部分的功能：

A. 輸入部件：連接 PLC 與工業生產現場被控對象

B. 輸出部件：連接 PLC 與現場設備，控制現場設備進行工作。

C. 中央處理器 CPU：是 PLC 系統的核心，指揮 PLC 工作。

4. 存貯器：用來存貯系統程序和用戶程序及數據。

5. I/O 擴展接口。

當一個 PLC 中心單元的 I/O 點數不夠用時，就要對系統進行擴展，擴展接口就是用于連接中心基本單元的擴展單元的。

6. 編程器。

作用是供用戶進行程序的編制，編輯，調試和監視。

三：常用的幾種PLC：

1：日本OMRON公司生產的C系列PLC

2：日本KEYENCE公司生產的KV系列PLC

3：日本三菱電機公司生產的F/F1/F2/FX/A系列PLC

4：美國GE公司生產的MGE系列PLC，日本光洋公司的SG-8型PLC

5：美國AB公司生產的PLC-5系列PLC

6：德國西門子公司生產的S7系列PLC

按一下，回到目錄

四.日本 OMRON(立石公司)生產的 C 系列機的運用與介紹

1. 編程器的使用及操作說明

a. 編程器面板上有下述三種工作方式

RUN 運行方式，PC 加電後立即執行其內存中原有的程序。

MONITOR 監控方式，可監視 PC 的運行情況。

PROGRAM：編程方式，PC 上電後，LCD 將顯示：

PROGRAM
PASSWORD

提示用戶應輸入口令,用以防止對 PC 內存程序的非法存取.

b. 回答口令

依次按下列鍵

CLR

MONTR

按后 LCD 顯示:(伴有鈴響)

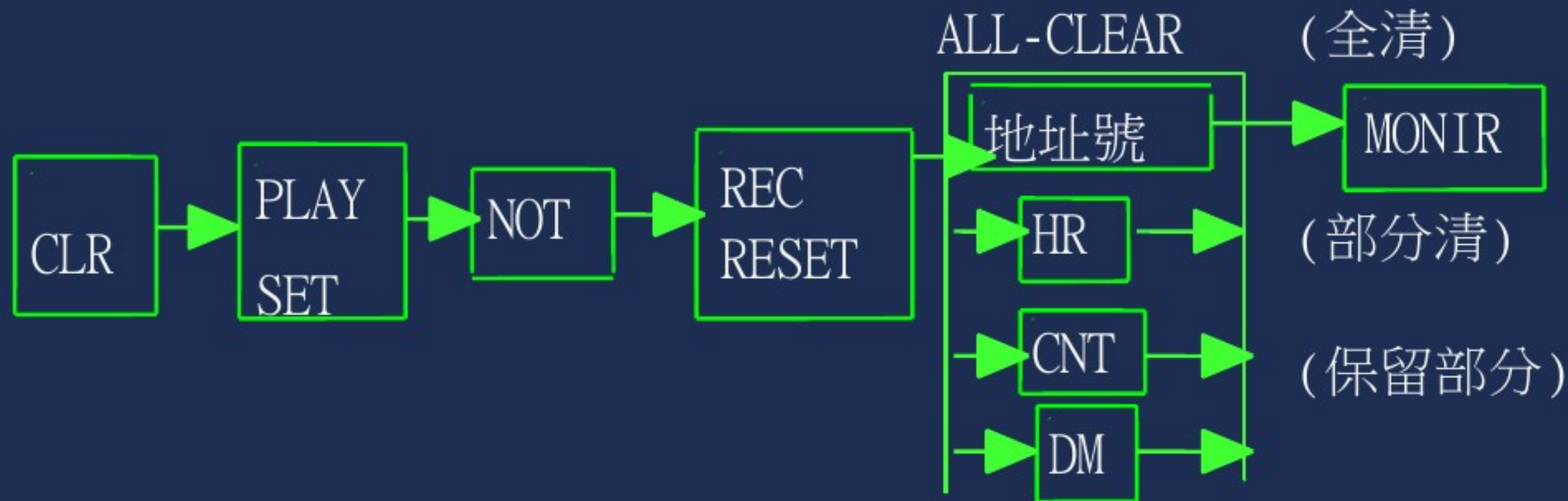
PROGRMM>
PASS-
WORD!

<PRO-
GRAM>

C. 消除內存中的程序或數據

按一下,回到目錄





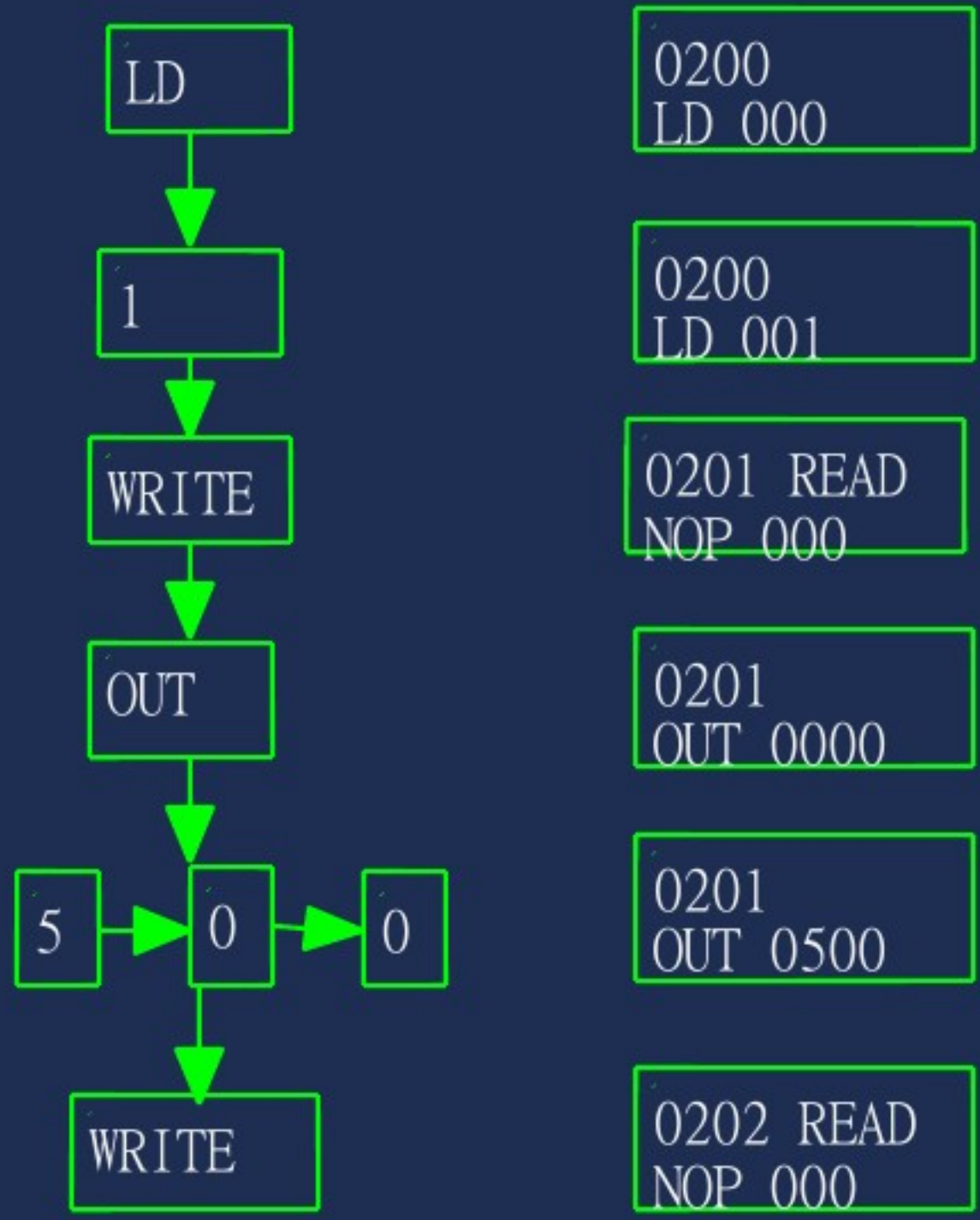
d. 輸入程序

在編程狀態下輸入程序, 鍵操作流程如下:



例如從建立的地址 200 寫入 LD0001,OUT500

按一下, 回到目錄



e. 檢查程序

其在 Program 工作模式下, 鍵操作如下:



f. 查找指令.

用于在用戶程序貯器中查找某條指定的指令, 鍵操作如下:



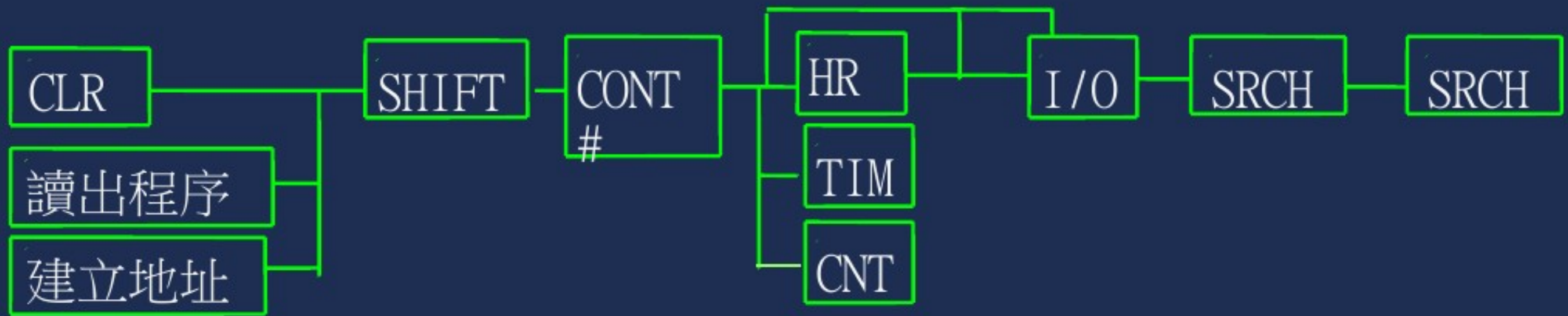
g. 查找觸點:

查找存儲器中程式指令的觸點, 鍵操作如下:



按一下, 回到目錄



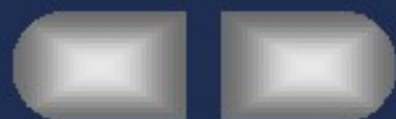
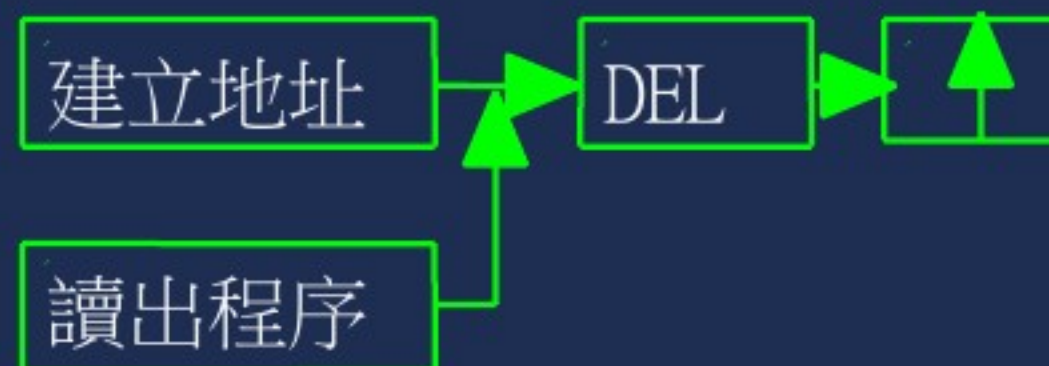


h. 扞入指令.

用于將一條指令扞入到已存貯在存貯器的程序中,在 **program** 鍵操作如下:

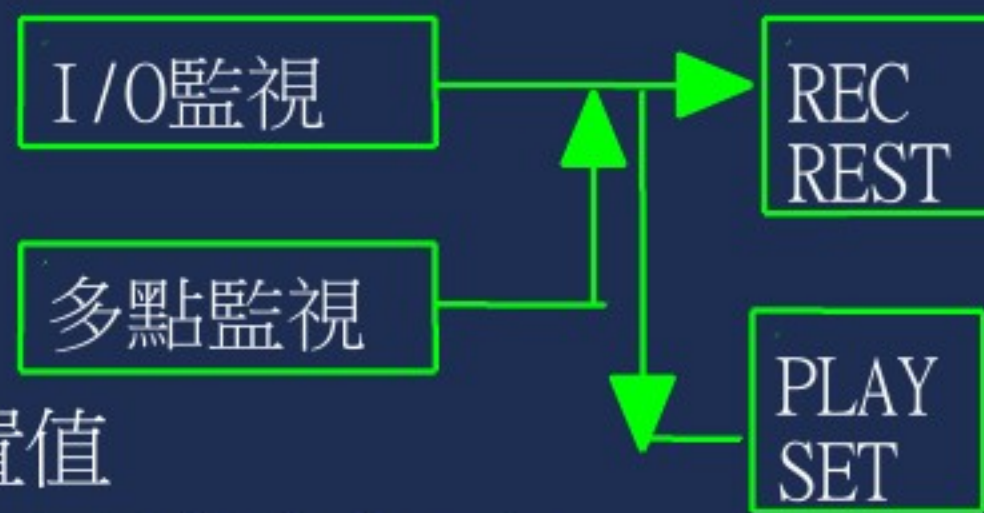


i. 刪除指令 鍵操作流程



按一下,回到目錄

j. 強迫置位/復位



k. 改變 TIM1 CNT 的設置值

在操作 MONITOR 狀態下, 鍵操作如下:



2: 基本編程指令和規則:

A: LD指令: 將梯形圖中常開觸點的狀態存入結果存儲器中。

B: LD NOT指令: 將梯形圖中常閉觸點的狀態存入結果存儲器中。

C: OUT指令: 將邏輯操作的結果輸出到一個指令的繼電器, 該繼電器可以是輸出/輔助/保持/暫存繼電器。

D: OUT NOT指令: 將邏輯操作的結果取反輸出到一個指令的繼電器, 該繼電器可以是輸出/輔助/保持/暫存繼電器。

E: AND指令: 將一個常開觸點與前面的觸點串聯, 執行一個‘邏輯與’操作

按一下, 回到目錄

F:AND NOT指令：將一個常閉觸點與前面的觸點串聯。

G:OR指令：將一個常開觸點與前面的觸點並聯，執行一個‘邏輯或’操

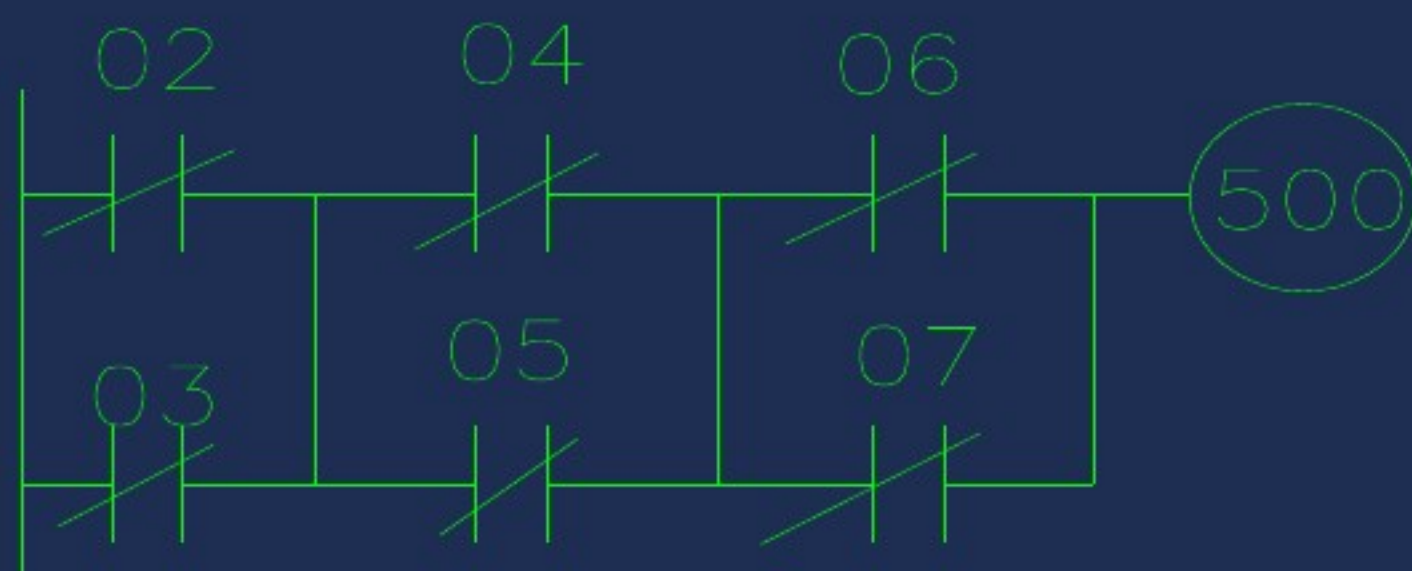
作

F:OR NOT指令：將一個常閉觸點與前面的觸點並聯。

I:NOT指令：取反操作，可和AND/OR/OUT等搭配使用。

J:END指令：程式結束指令，程式結束時必須有END指令。

K:AND LD指令：將兩個觸點組串聯指令，串聯有前置法和後置法。見下圖：



按一下,回到目錄

分置法程序:

地址	指令	數據
000	LD	2
001	OR- NOT	3
002	LD- NOT	4
003	OR	5
004	AND- LD	---
005	LD	6
006	OR	7
007	AND- LD	---
008	OUT	500

后置法程序

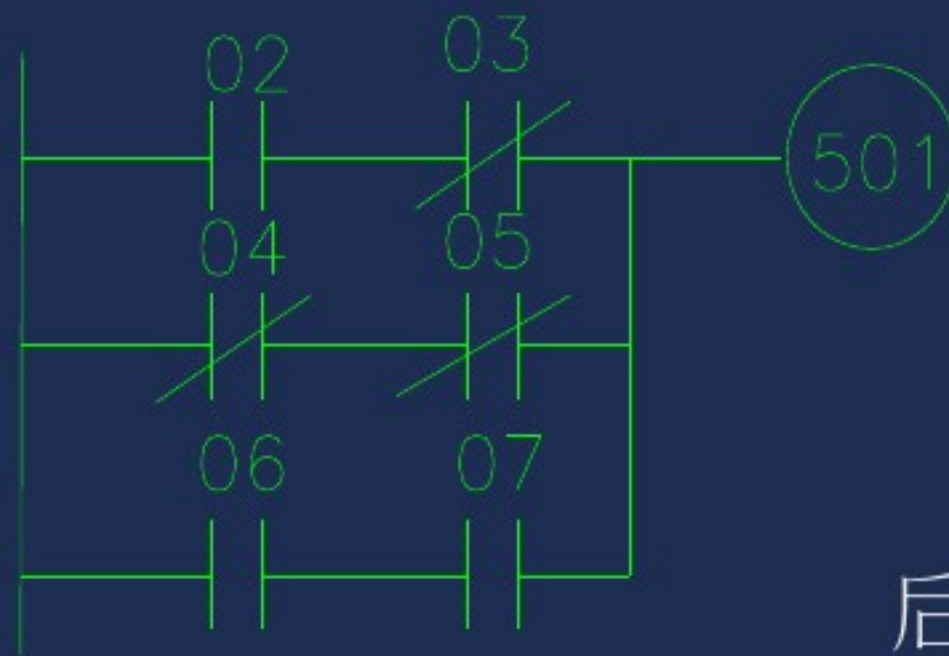
地址	指令	數據
000	LD	2
001	OR- NOT	3
002	LD- NOT	4
003	OR	5
004	LD	6
005	OR	7
006	AND- LD	---
007	AND- LD	---
008	OUT	500

兩種方法的主要區別在:於后置法要求 **AND-LD** 指令前的觸點組數不能大於 **8** 組,而分置法對串聯的組數無限制.

L:OR-LD 指令:用於將兩個觸點組並聯,每個觸點給內的觸點數無限制,類似於 **AND-LD** 指令,有兩種用法:**1.OR-LD** 指令分置法;**2.OR-LD** 指令后置澤.后置澤中要求 **OR-LD** 前觸點組數不能大于 **8** 組.

下列所示梯形圖的助記程序分別用分置法和后置法寫出

按一下,回到目錄



后置法程序

分置法程序

LD	2
AND- NOT	3
LD- NOT	4
AND- NOT	5
OR- LD	---
LD	6
AND	7
OR- LD	---
OUT	501

LD	2
AND- NOT	3
LD- NOT	4
AND- NOT	5
LD	6
AND	7
OR- LD	---
OR- LD	---
OUT	501

M. 互鎖,清除鎖存和暫存繼電器

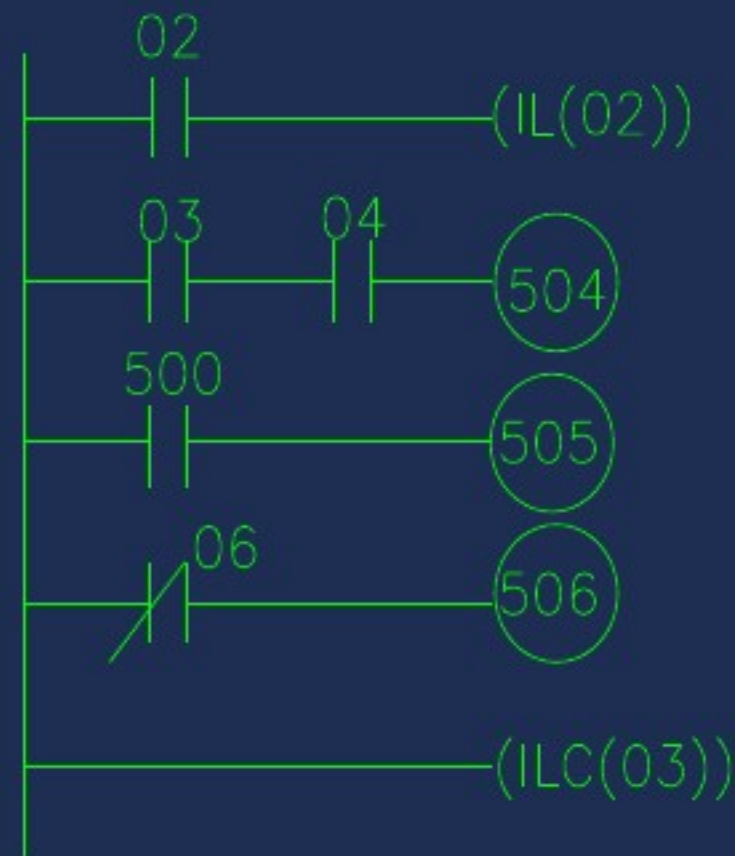
互鎖:使梯形圖有一個新的互鎖起點

說明:IL 與 ILC 配合使用,當 IL 未接通時,IL 與 ILC 之間的所有輸出線圈均為 OFF,當 IL 接通時,IL 與 ILC 之間的線圈正常操作。

清除鎖存:表示互鎖程序段結束。

說明:IL 與 ILC 應成對使用,若不成對使用,在檢查程序時會顯示出錯信息。

如下圖,當 IL 的條件是 OFF 時,與 ILC 之間的繼電器線圈狀態皆為當前狀態,當 IL 的條件是 ON 時,在 IL 與 ILC 之間的繼是器與無 IL 和 ILC 指令時一樣正常操作。

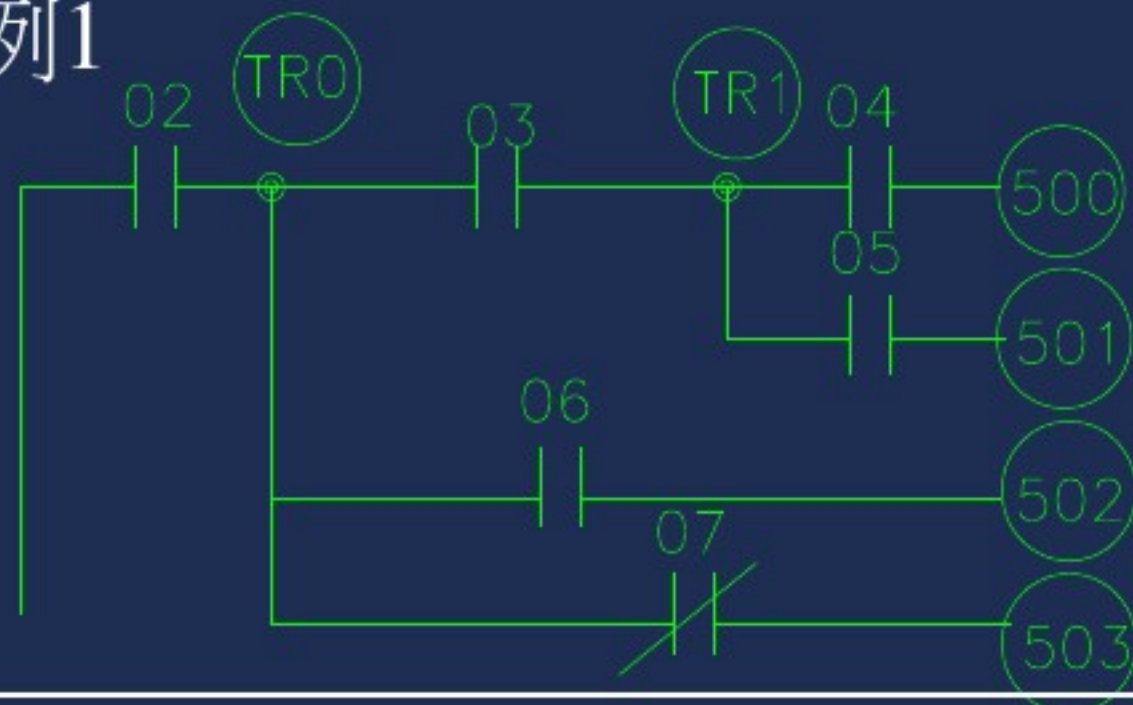


按一下,回到目錄

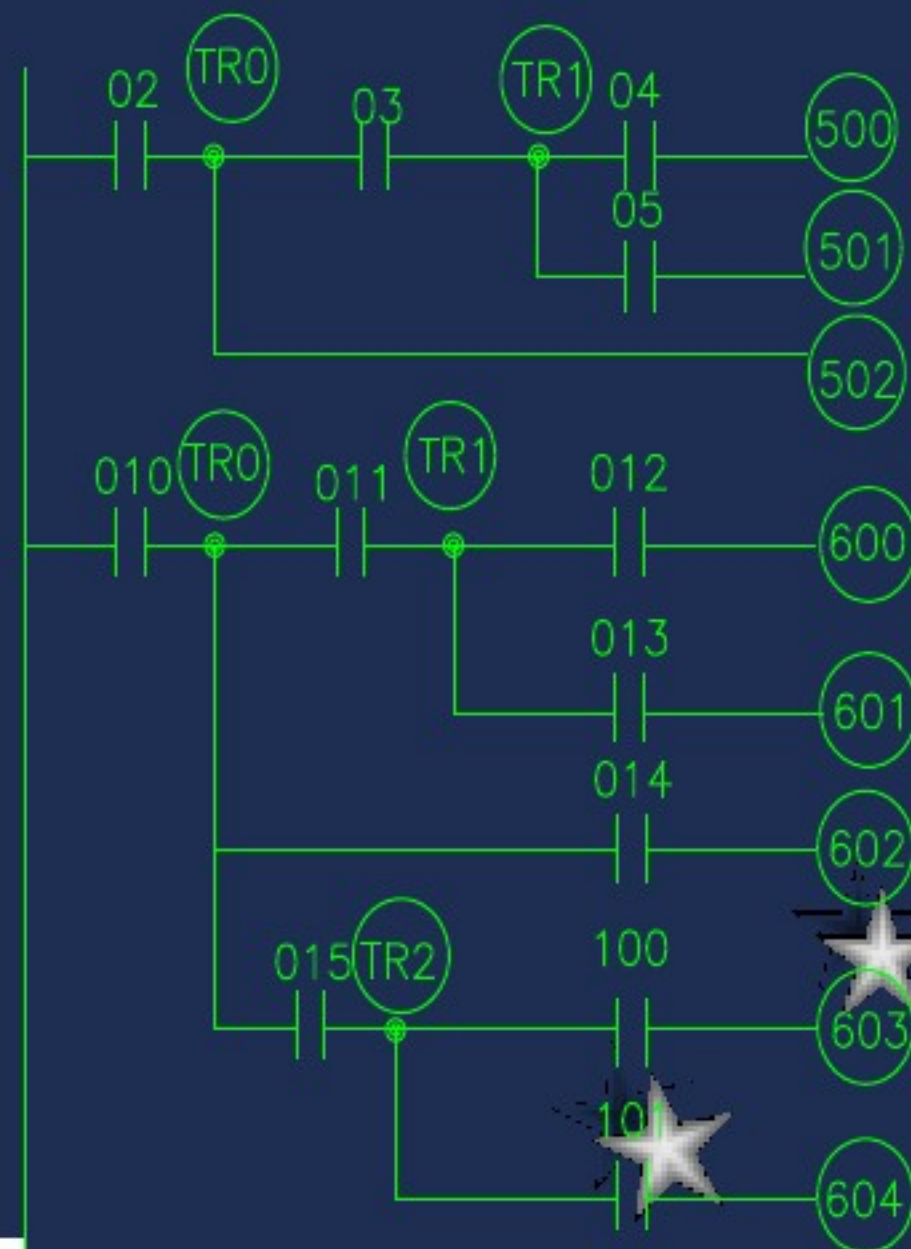
暫存繼電器：必須與LD和OUT指令配合使用，用於當程序中有幾個分支輸出的線圈。它的TR編號在同一程序段不能重複使用，在不同程式段中TR號可重複使用。

地址	指令	數據
0200	LD	2
0201	OUT	TR0
0202	AND	3
0203	OUT	TR1
0204	AND	4
0205	OUT	500
0206	LD	TR1
0207	AND	5
0208	OUT	501
0209	LD	TR0
0210	AND	6
0211	OUT	502
0212	LD	TR0
0213	AND- NOT	7
0214	OUT	503

例1



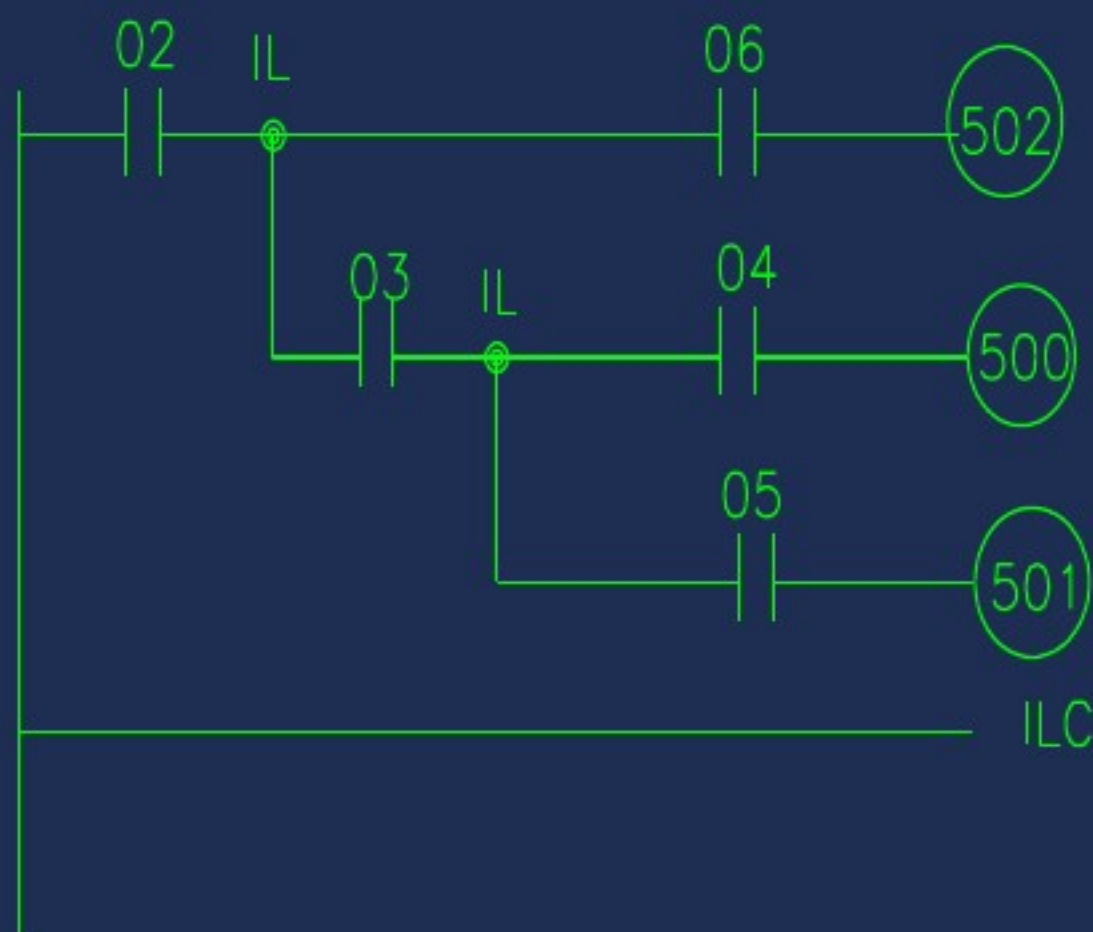
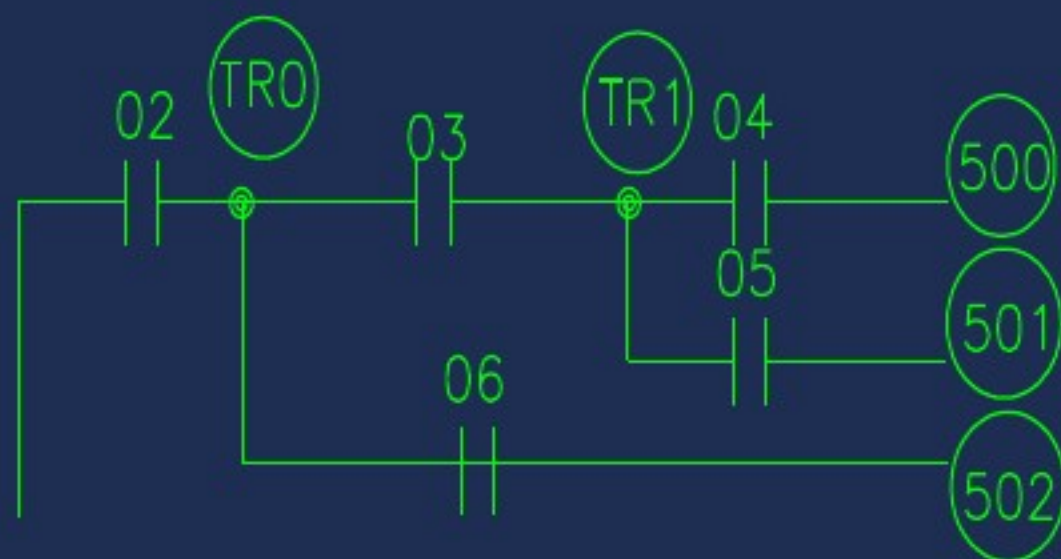
例2



按一下,回到目錄

TR 與 IL/ILC 的比較

同一梯形圖既能用 TR 編程,也能用 IL/ILC 指令編程,如下例:



按一下,回到目錄

如果像上例中一個 ILC 與多個 IL 配合使用,在執行程序檢查時,編程器上將顯示“IL-ILC ERR”但這個錯誤不影響程序的執行.

N.跳轉(JMP)和跳轉結束(JME)

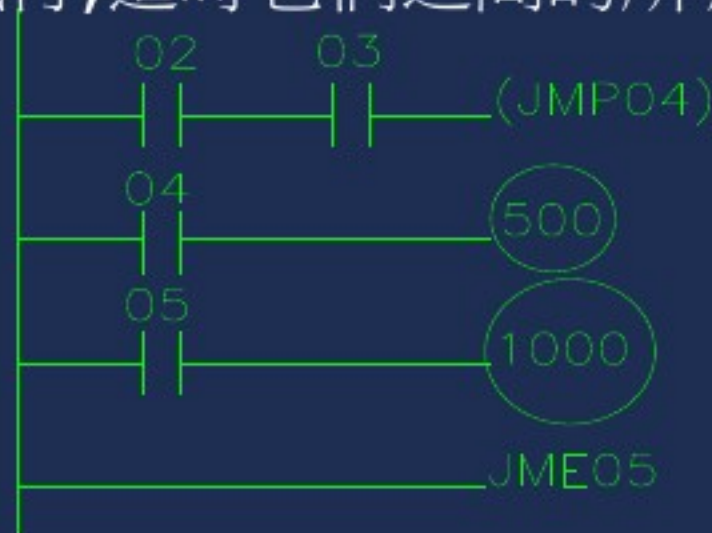
JME:表示跳轉段的起點.

說明:當 **JMP** 未接通時,**JMP** 與 **JME** 之間的所有輸出線圈保持原狀態,即跳過這段程序不執行,當 **JMP** 接通時,**JMP** 與 **JME** 之間的線圈正常操作.

JME:表示跳轉段的結束.

說明:**JMP** 與 **JME** 應成對配合使用,否則在檢查程序時會顯示出錯信息,在一個程序中最多可以使用 **JMP/JME** 指令 8 次,若超過 8 次,則 CPU 將停止工作,**JMP** 與 **JME** 之間不能有高速計數指令.

例:當 **JMP** 的條件是:ON 時,**JMP** 與 **JME** 之間的繼電器與無 **JMP/JME** 指令時一樣正常操作,如果 **JMP** 的條件是 OFF 時,**JMP** 與 **JME** 之間的指令不執行,這時它們之間的所有線圈都保持原來狀態.



按一下,回到目錄

如果多個 JME 與一個 JME 配合使用,在執行程序時檢查時會顯示:“JMP-JME ERR”但這個錯誤不影響程序執行.

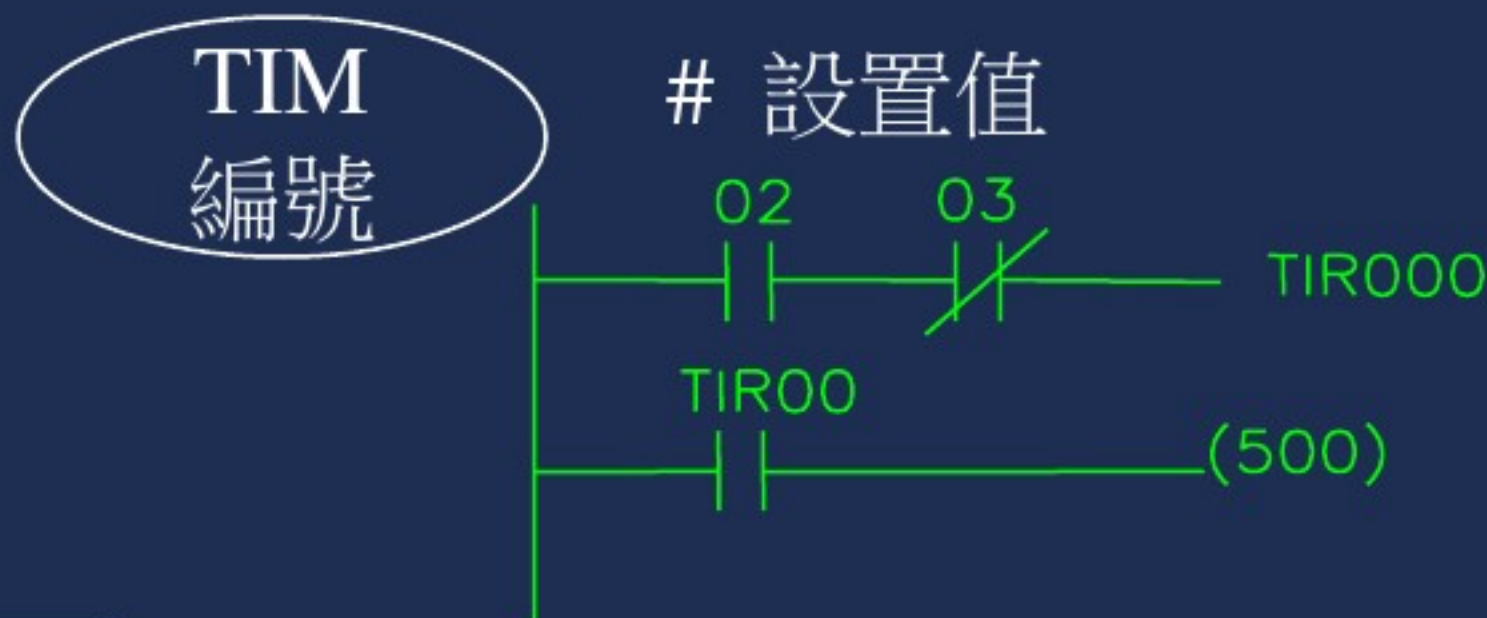
O.鎖存(KEEP(11):相當於一個鎖存器

說明:本指令用來形成一個鎖存繼電器,當置位端 S 為 ON 時,鎖存繼電器輸出為 ON,當復位端只為 ON 時,鎖存繼電器輸出為 OFF,置位和復位端同時為 ON 時,復位優先.

如下列用 KEEP 指令可以代替自鎖電路.



P.定時器 TIM 和高速定時器 TIM 表示一個定時精度 0.1S 的減1延時繼電器
說明:設置值在 0000~9999 之間取值,定時時間為 0~999.9S 之間.



按一下,回到目錄

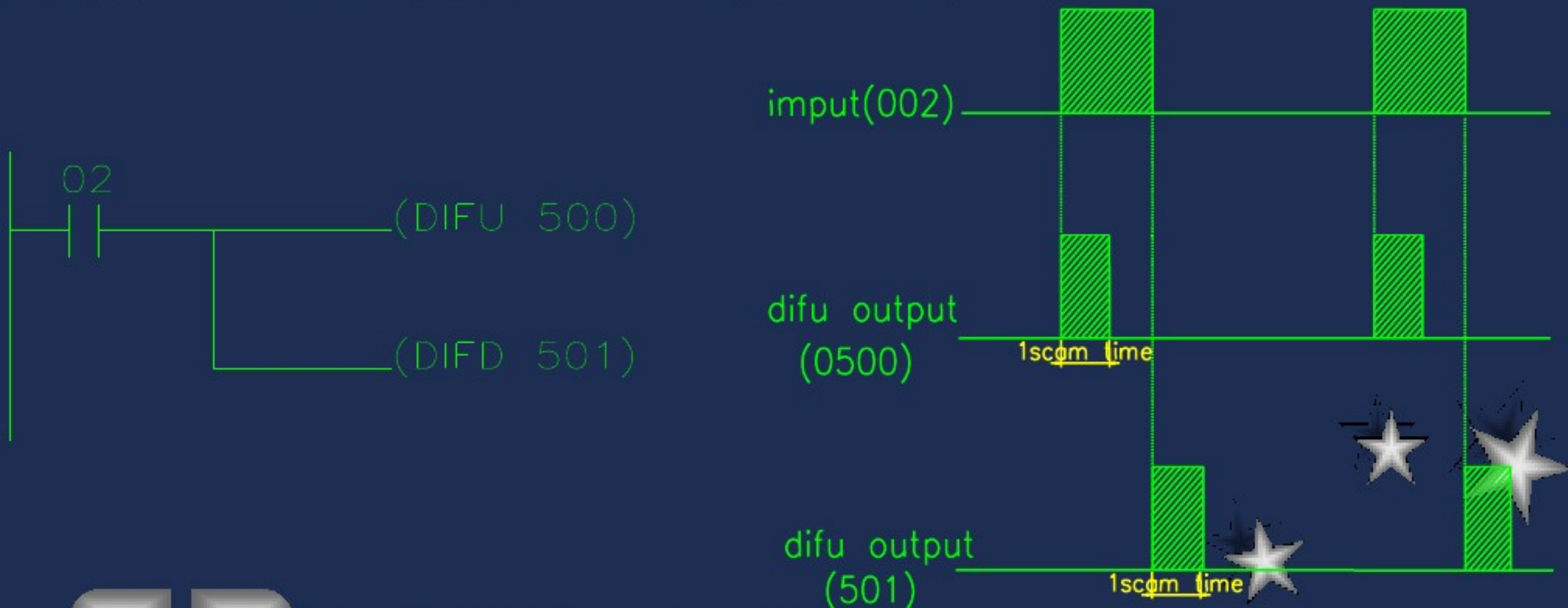
Q. 前沿微分(DIFU)和后沿微分(DIFD)

DIFU:輸入信號由 OFF 變為 ON 狀態時,輸出繼電器產生一個掃描周期的脈沖

說明:在第 N 次掃描時檢測到 DIFU 的輸入條件為 OFF,第 N+1 次掃描時為 ON,則 DIFU 指令執行,對開機時就為 ON 的輸入條件,DIFU 指令不會執行.

DIFD:輸入信號由 ON 變為 OFF 狀態時,輸出繼電器產生一個掃描周期的脈沖.

說明:DIFU 和 DIFD 指令中的位地址指輸出繼電器,在一個程序中取多可使用 48 個 DIFU 和 DIFD 指令.DIFU 和 DIFD 指令用於一個過程輸入發生變化時只需執行一次的場合,它們還能與比較,傳送,加,減等配合使用.



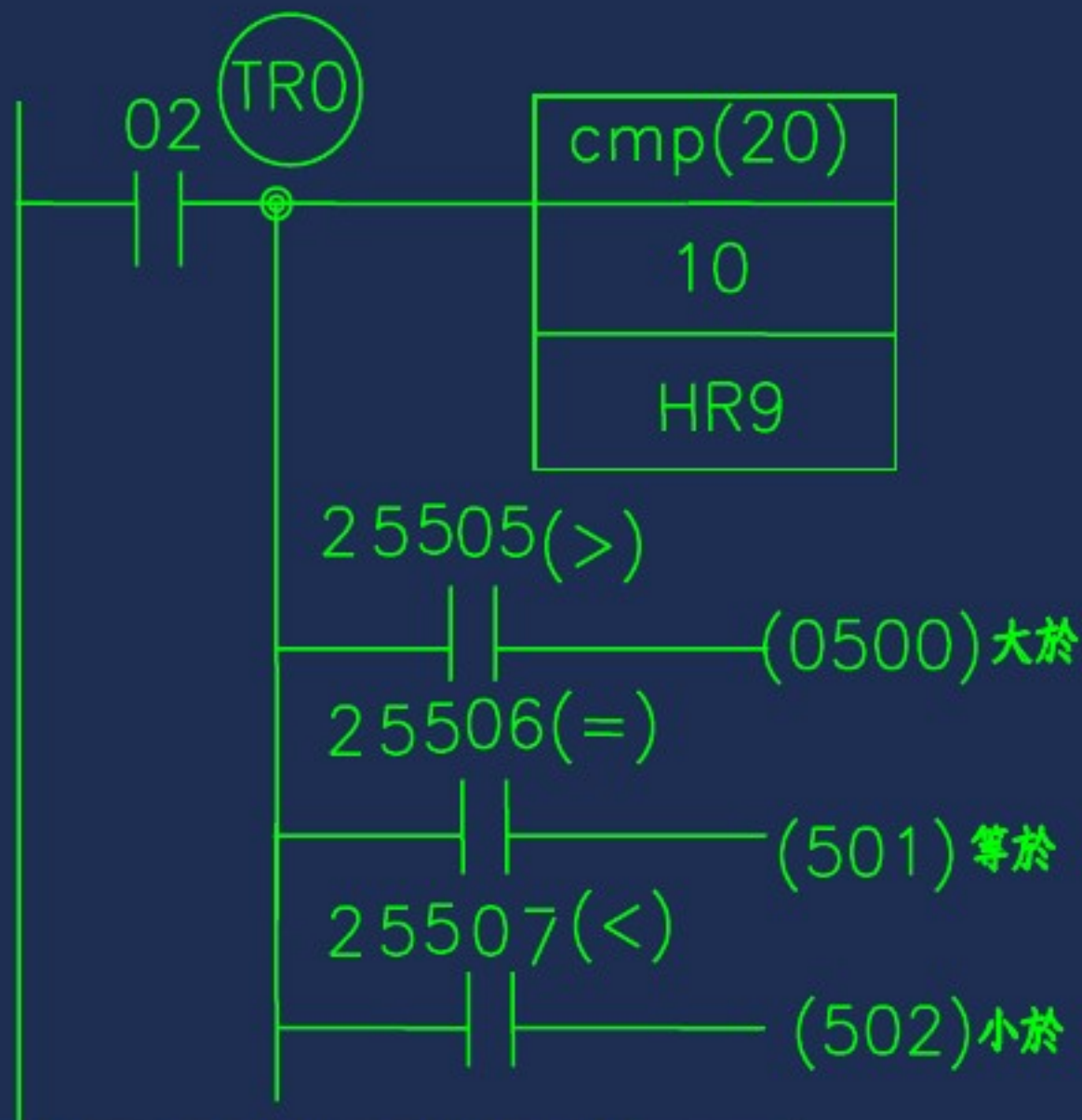
按一下,回到目錄

T: CMP指令 將一個通道的內容與另一個通道的內容或一個常數進行比較，由專用繼電器為條件輸出結果。

CMP(20)
C1
C2

C1: 比較的數據1
C2: 比較的數據2

例



按一下, 回到目錄

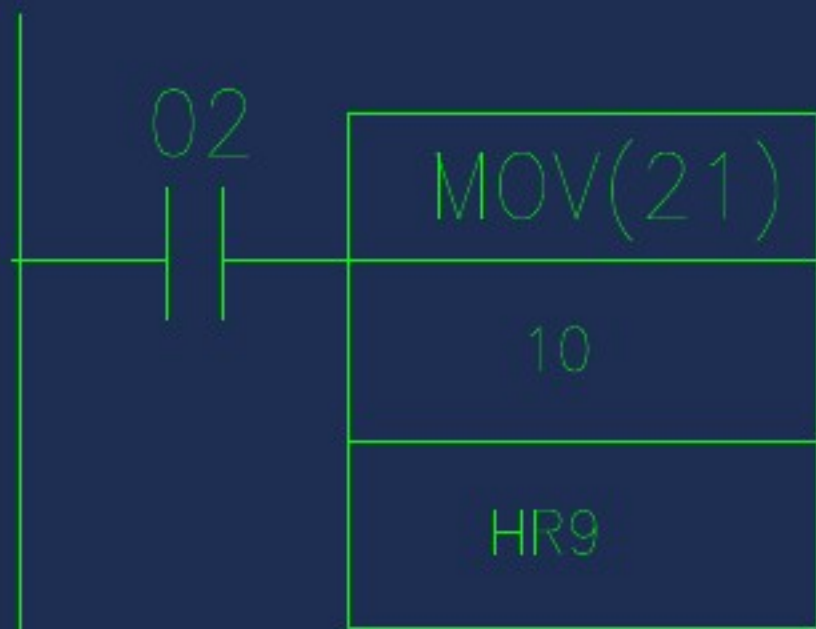


上圖是將內部10通道的內容與HR9通道的內容進行比較，它們的內容都是4位16進制數，若第一數大於第2個數，則專用繼電器255055為ON,若第一數等於第2個數，則專用繼電器25506為ON,若第一數小於第2個數，則專用繼電器25507為ON。

U:數據傳送指令 MOV將一個指定的通道內容或常數傳到另一個通道中去。



例



當輸入點 02 為 ON 時,將內部輔助繼電器 CH10 的內容傳送到保持繼電器 HRCH9 中去.當執行 OR 時,如果被傳送的數據為 0000,則專用繼電器 1906 為 ON.

按一下,回到目錄

Au:被加數
Ad:加數
R:結果

ADD(30)
AU
AD
R

V. 加法 ADD, 減法 SUB:
功能:執行一個通道的數據與另一個通道的數據或四位常數的 **BCD** 碼帶進位加法.

說明:**ADD** 指令中必須指明被加數,加數及和.

功能:將一個通道的內容減去另一個通道的內容或一個四位 **BCD** 的常數及借位,差存放在第三個通道中.

說明:**SUB** 指令中必須指明三個數,即減數·被減數和差.

Mi:被減數
Sn:減數
R:差

SUB
MI
SU
R

S:源通道
D:目的通道

BIN(23)
S
D
BCD(24)
S
D

W. 數碼轉換 (BIN 和 BCD)

功能:將源通道內的四位 **BCD** 碼轉換成 **16** 位二進制數存入目的通道

功能:將存放在源通道中的二進制數轉換成為四位 **BCD** 碼后存放在目的通道.

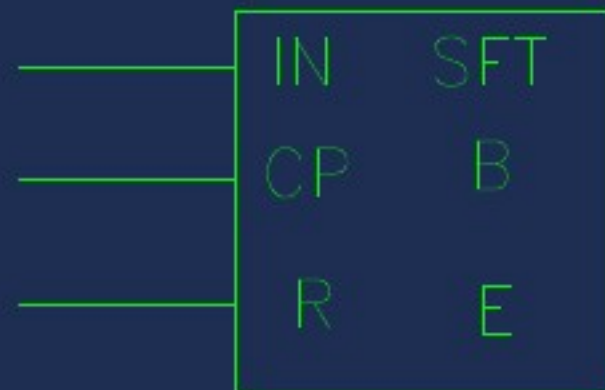
按一下,回到目錄

X. 移位寄存器(SFT)

SFT(FUN 10)

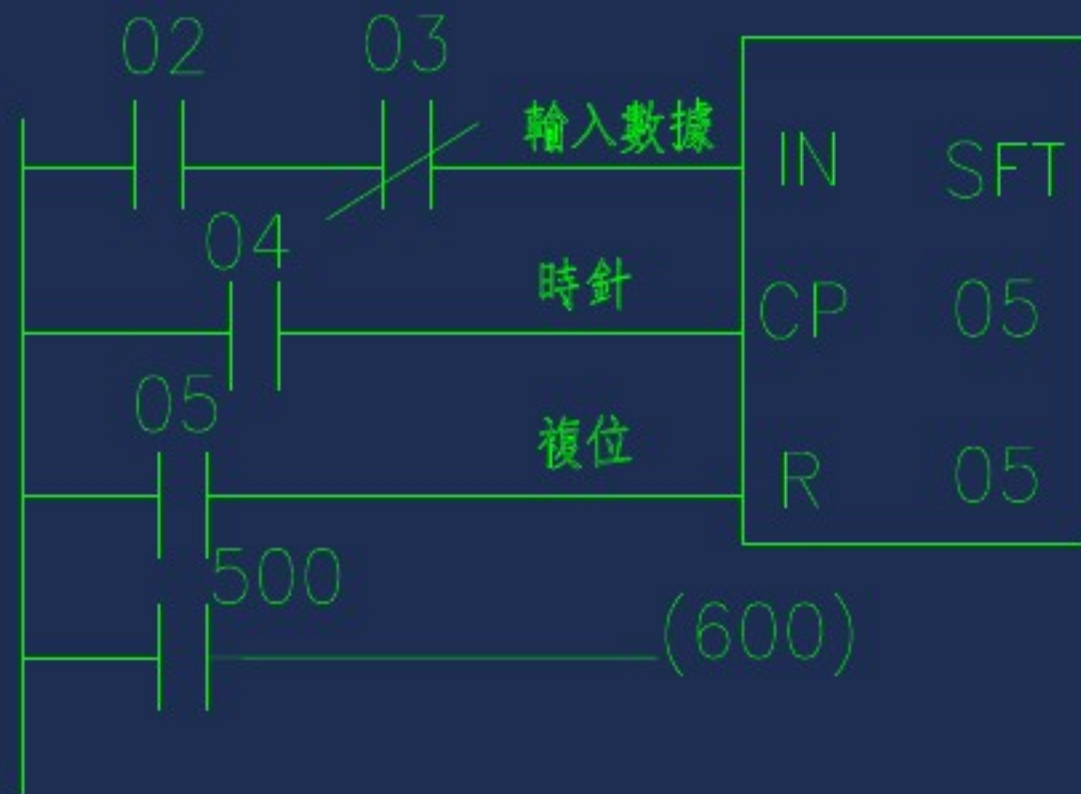
B:起始通道

E:結束通道

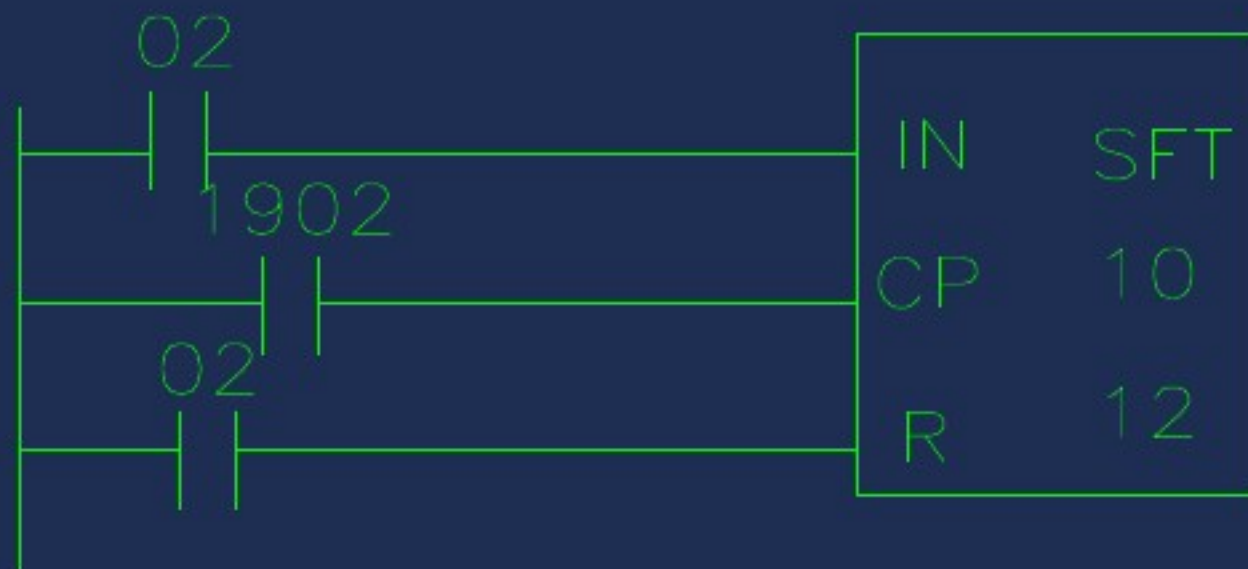


功能:將指定通道內的數據按位移位,相當於一個串行輸入移位寄存器.

移位寄存器(SFT)指令的編程順序是:數據輸入,和 SFT 指令,必須指明參加移位的起始和結束通道.



參加移位的數據至少要一個通道,即 16 位,如上例中移位的 16 位為 0500~0515,而移位的數據能夠以位為單位使用,當為 ON 時,參加移位的通道全被置"0",在時鐘脈沖的上升沿數據移位,被移位的最高位丟失,如果使用的是保持繼電器,則在電源斷電時,數據保持. 如果需要多於 16 位的數據移位,可以將幾個通道串聯起來,一起移位,如下例三個通道一起移位,這些位是 1000~1215.



起始通道:CH10
 結束通道:CH12

注意被指定的起始通道和結束要在相同的繼電器範圍之內, 并且起始通道號不大于結束通道號.

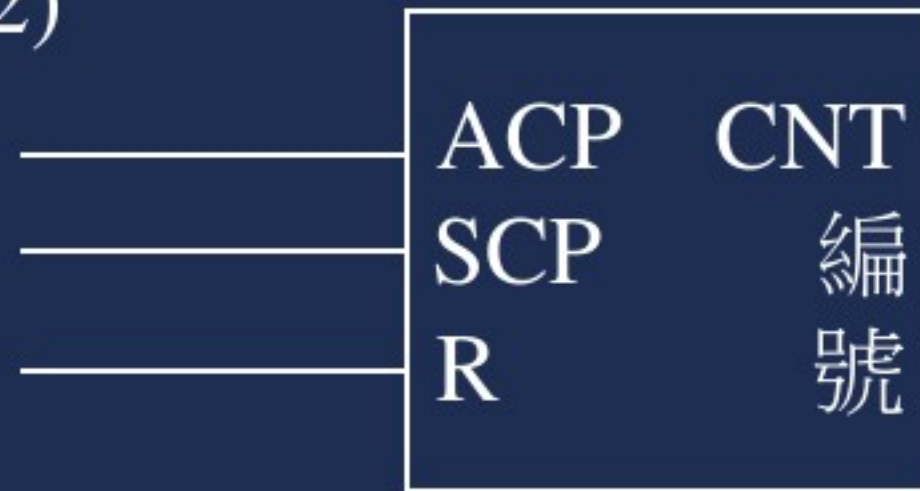
TIMH:表示一個定時精度 **0.01S** 的減-延時繼電器

說明:除了定時的度量單位是 **0.01S** 之外,**TIMH** 的功能及使用方法與 **TIM** 完全相同.

TIM 和 **TIMH** 的編號可在 **00~47** 之間任意選取,但 **TIM** 或 **TIMH** 不能與 **CNT** 或 **CNTR** 編號重復使用.

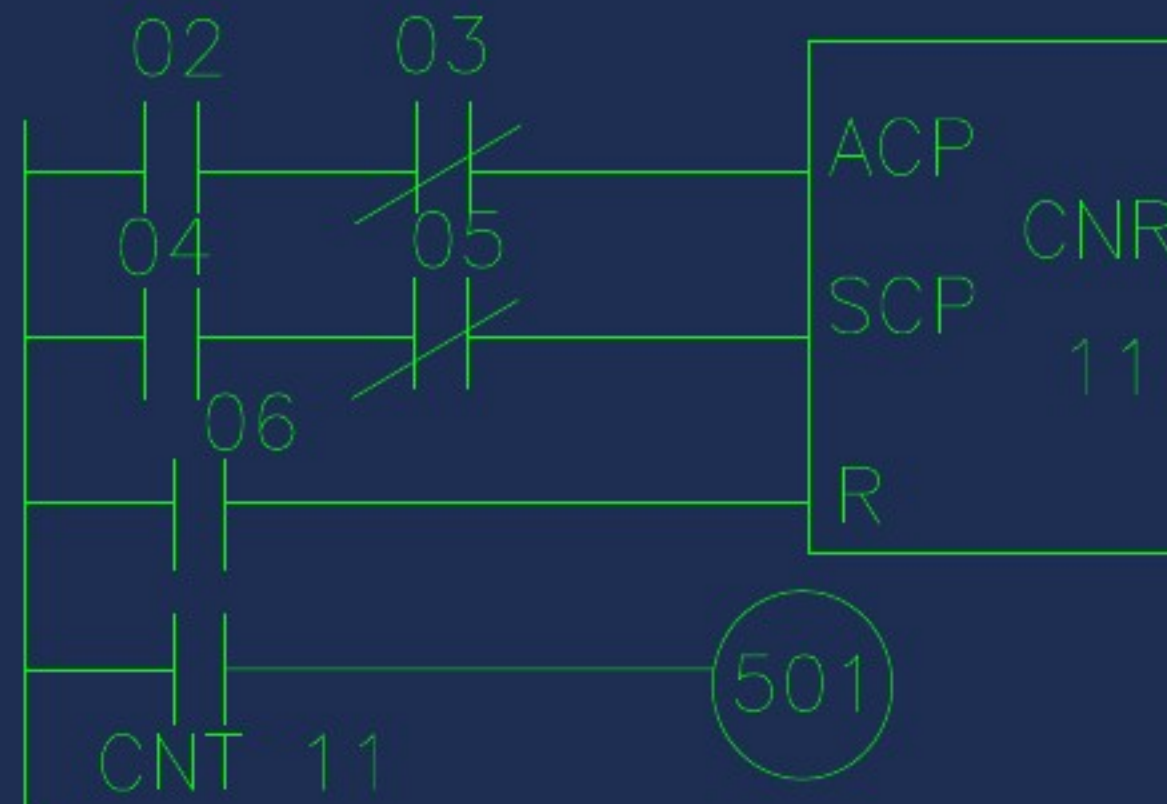
按一下,回到目錄

CNTR(FUN12)



功能:表示一個可加一計數也可減一計數的預置計數器.

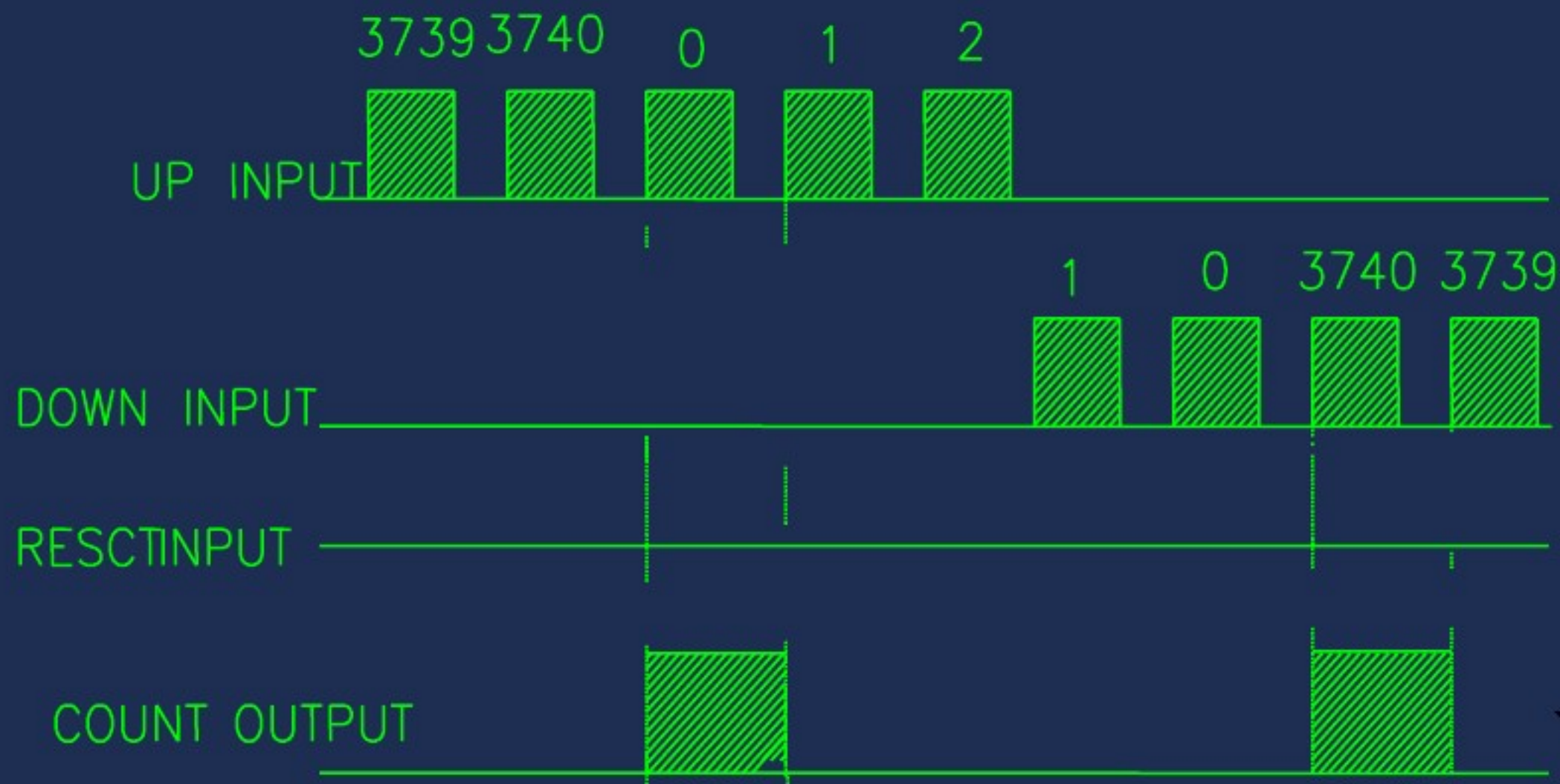
說明:**CNTR** 的編程順序是加一計數輸入端(**UP INPUT**),減一計數輸入端,復位端,可逆計數見線圈.



按一下,回到目錄

CNTR 的設置值在 0000~9999 之間,CNTR,CNT 與 TIM,TIMH 一樣,編號都使用 00~47,可任意使用,但不有重複使用編號電源斷電時,CNT,CNTR 保持當前值.

CNTR 是一個可逆計數器,根據計數信號是 UP 還是 DOWN 信號計數器相應地加一或減一,UP 信號與 DOWN 信號同時到來,計數器不計數,CNTR 的時序圖如下:



按一下,回到目錄

PULS
0000
0000
P

Z.PULS 與 SPED 指令.
PULS 用來規劃將被輸出的脈沖數字.

P:脈沖數字

SPED
D
M
F

D:輸出字節位置
M:輸出模式 000 OR 001
F:脈沖頻率,其必須是 BCD 碼,#0000
或 #0002 到#0100

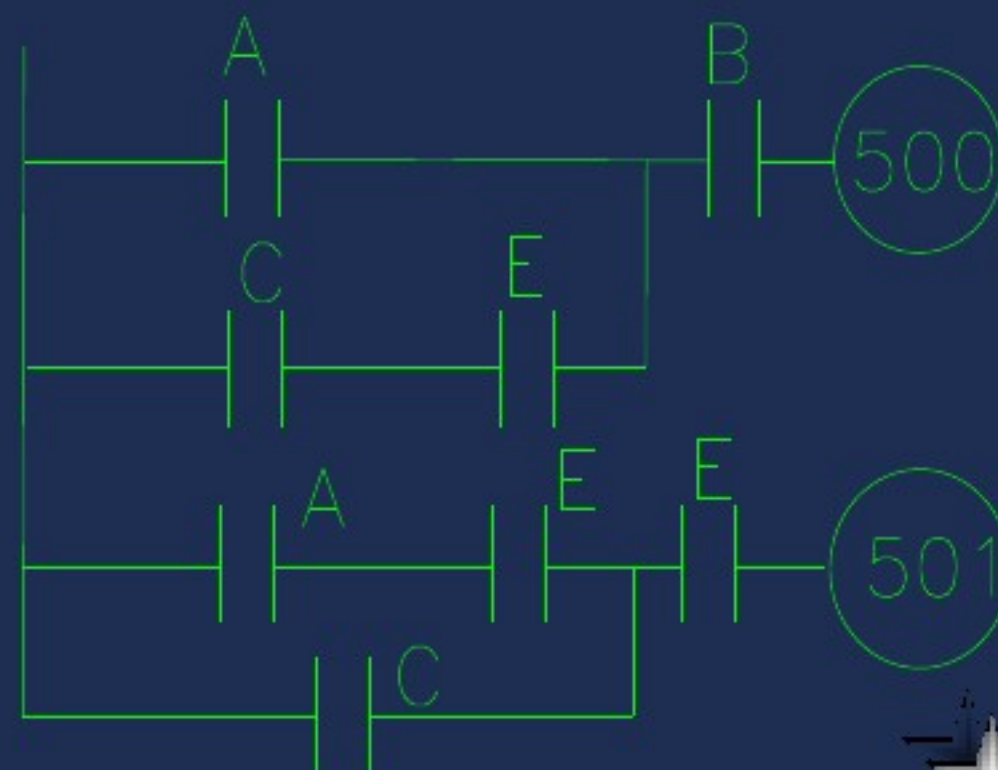
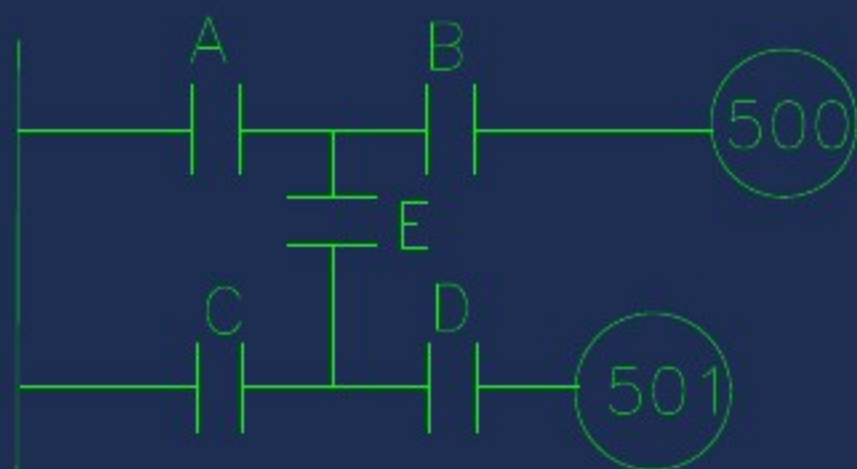
說明:SPED 用來設置,改變,停止被規劃輸出字節時的脈沖,PULS 與 SPED 必須成對出現.



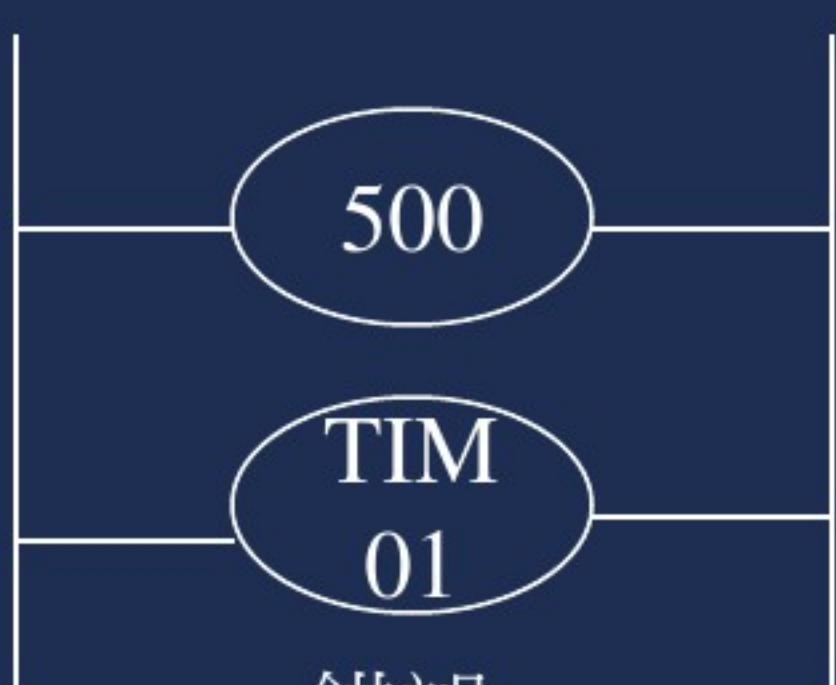
按一下,回到目錄

上面介紹了一些基本的編程指令,接下來我介紹一下編程的基本規則.在編程梯形圖或其相應的程序時,應注意遵循下列規則:

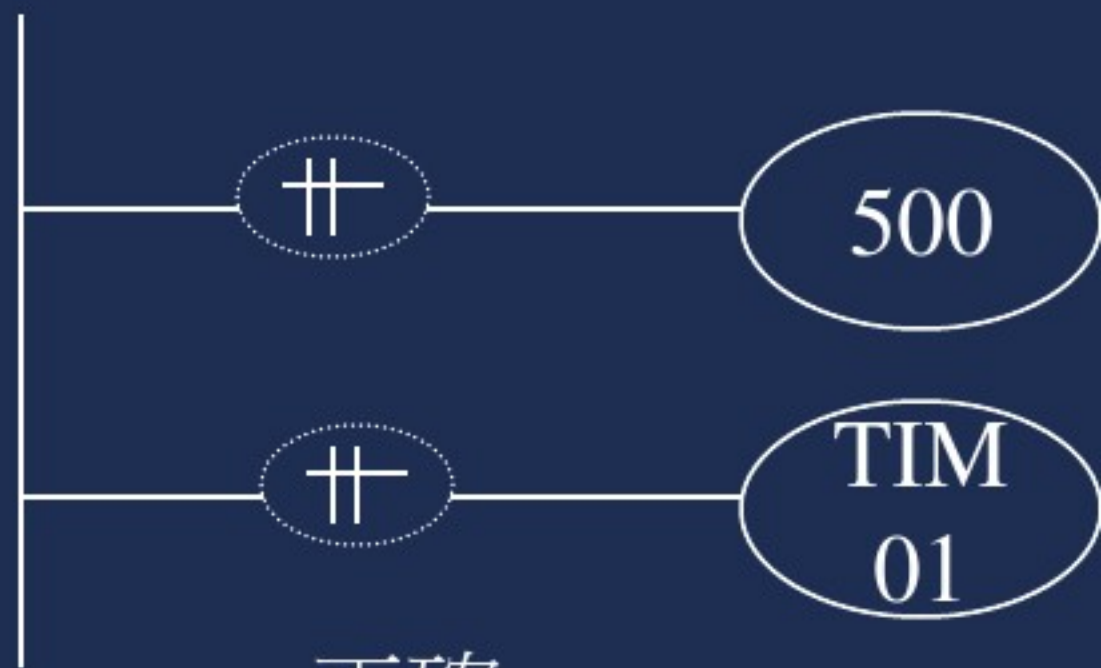
- A. **I/O 觸點,CNT/TIM 觸點及內部繼電器的觸點等,可以重複使用,每個繼電器的線圈只能有一個編號或稱通道號,在梯形圖內只能出現一次.但它的觸點,可以使用無數次,即可是常開觸點,又可是常閉觸點.**
- B. **在梯形圖中,信號流向是從左到右的,垂直分支上下不應有觸點.**



C. 線圈不能直接與左邊母線相連, 如果需要可以通過一個沒有使用的內部輔助繼電器的常閉觸點或特殊繼電器來連接.

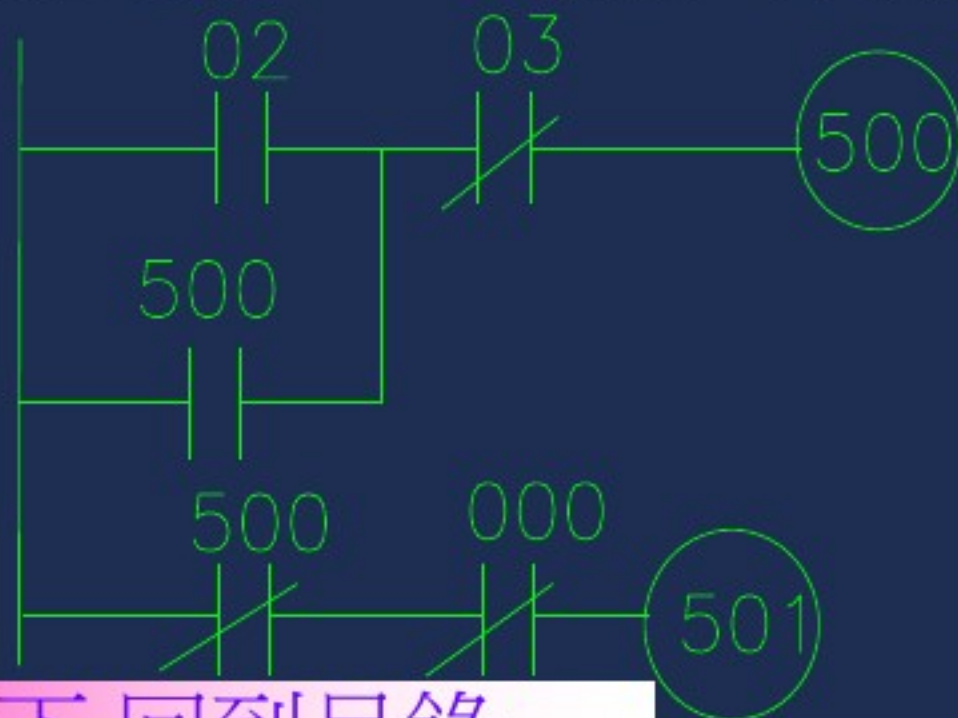


錯誤



正確

D. 所有輸出器都可作為輔助繼電器來使用, 其觸點的使用次數也不受限制, 例下圖中輔助繼電器, 0500 的觸點可使用多次.



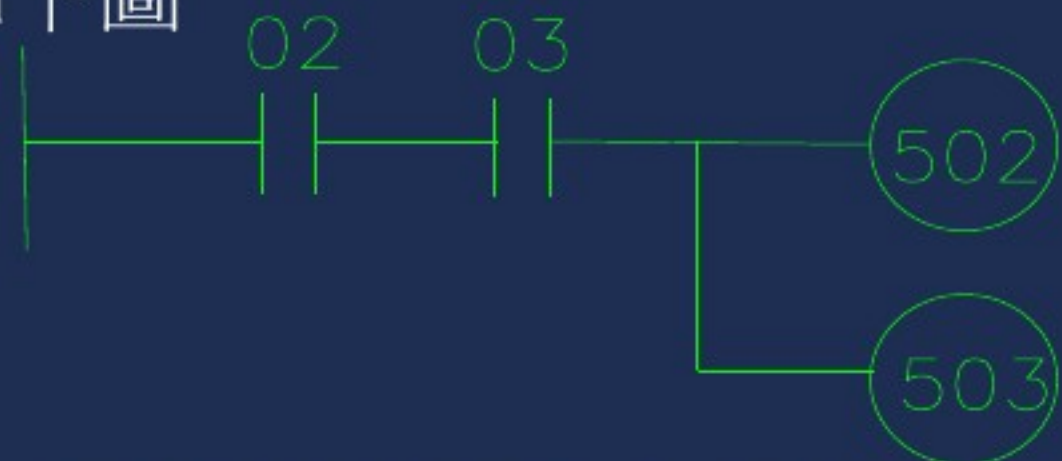
按一下, 回到目錄

E 線圈總是處在最右邊,它的右邊不能再接觸點.



F. 梯形圖中使用的觸點和線圈應符合通道分配的表示方法

G. 兩個或兩個以上的線圈可以并列,如下圖



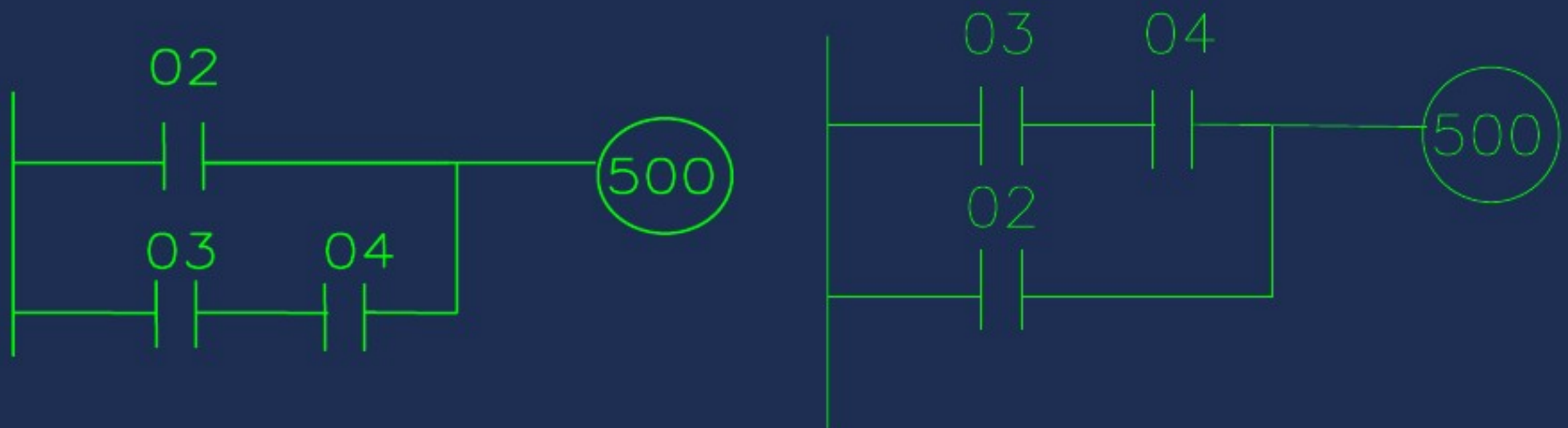
H. 程序的地址號應連續,中間不能有空地址,否則執行時,會誤認為程序結束,必須時可在空地址處插入 **NOP** 指令.

I. 程序的執行是從第一個地址開始到 **END** 指令結束,在調試程序時,可以利用這個特點將程序分為若干段,每段末尾插入一條 **END** 指令,這樣就可以逐段調試程序,第一段調試好后刪去此段的 **END** 指令,進入第二段程序調試,依此下去,直到全部調試成功.

3. 編程方法.

A. 幾個串聯支路相并聯的原則.

應將觸點數最多的串聯支路放在梯形圖的最上面,如下圖中,兩個梯形圖完成相同的功能,但右邊的圖對應的程序用一條指令,節省了編程時間及存貯時間.



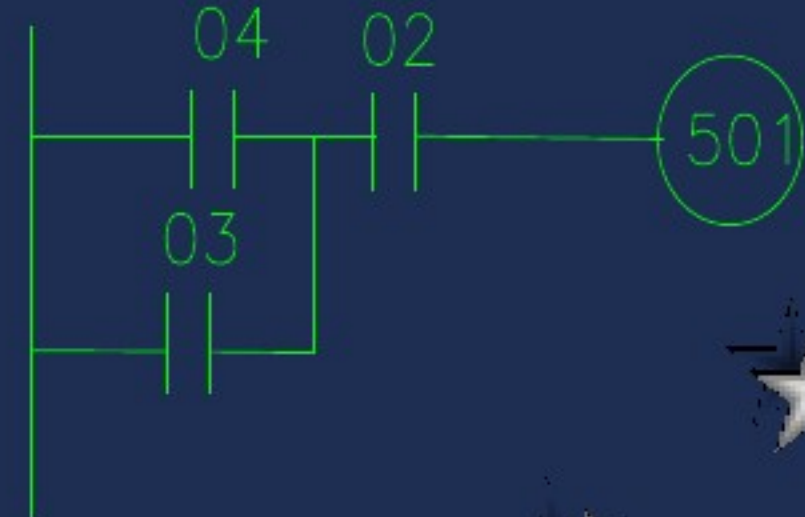
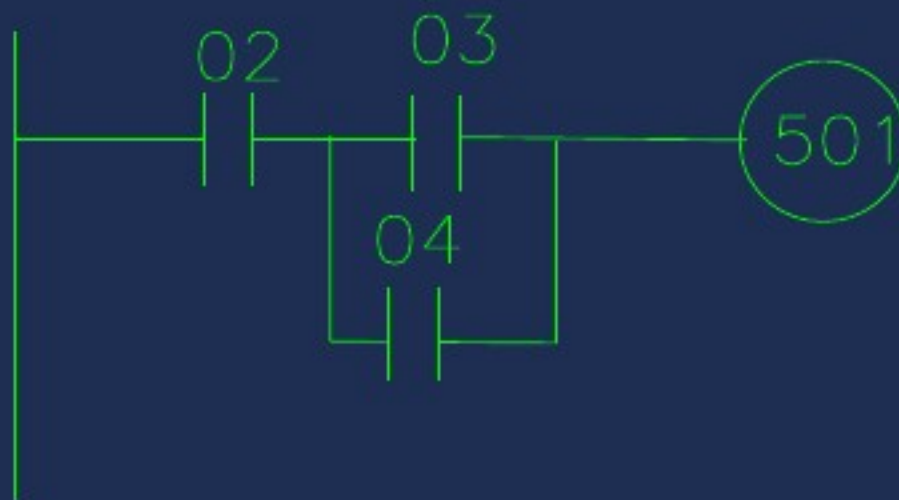
按一下,回到目錄

地址	指令	數據
0	LD	2
1	LD	3
2	AND	4
3	OR-LD	---
4	OUT	500

地址	指令	數據
0	LD	3
1	AND	4
2	OR	2
3	OUT	500

B. 幾個并聯回路相串聯的原則

將觸點最多的并聯回路放在梯形圖的最左邊，例下圖中兩個梯形圖完成相同的功能，但右邊的圖所對應的程序少用一條指令，節省編程時間和存貯空間。



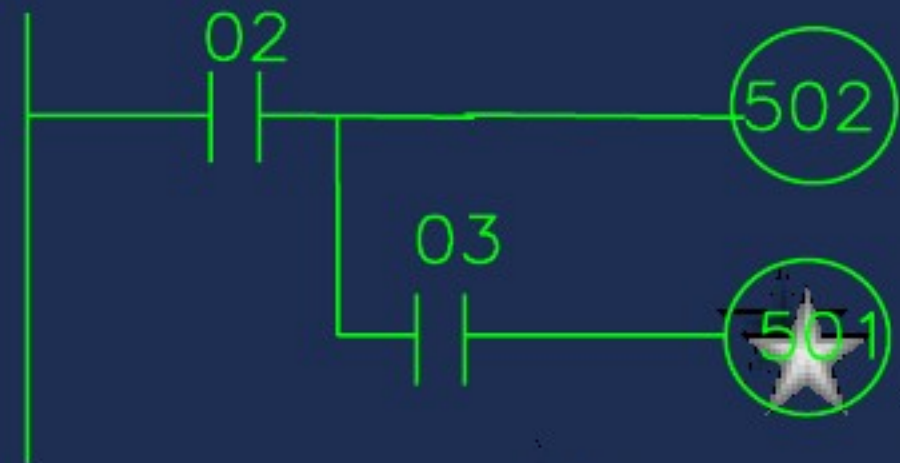
按一下,回到目錄

地址	指令	數據
000	LD	02
001	LD	03
002	OR	04
003	AND-LD	---
004	OUT	501

地址	指令	數據
000	LD	04
001	OR	03
002	AND	02
003	OUT	501

d. 直接輸出, 減少暫存.

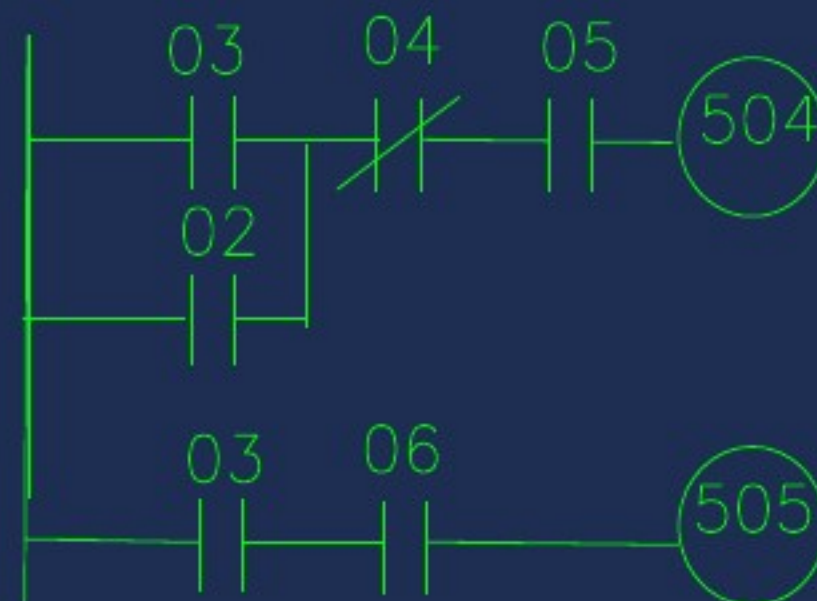
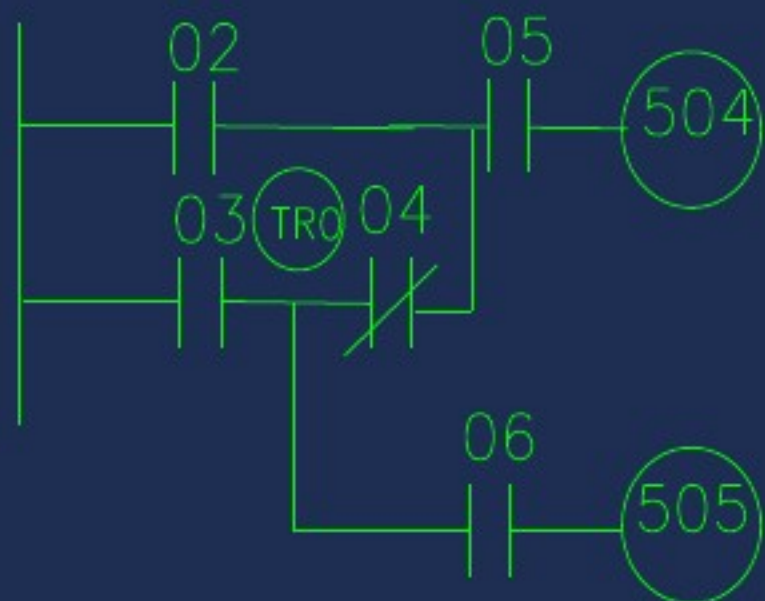
例下圖中左圖改畫為右圖, 可節省兩條指令



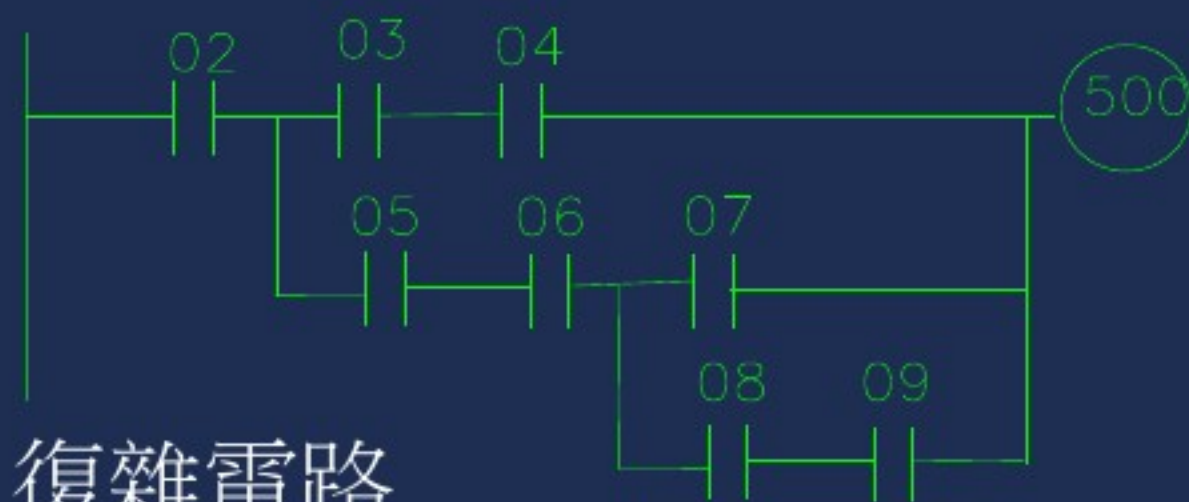
按一下, 回到目錄

e.在不影響功能的情況下,盡可能將每個階梯簡化成串聯支路,或先並后串支路,不要出現串,並交叉情況.

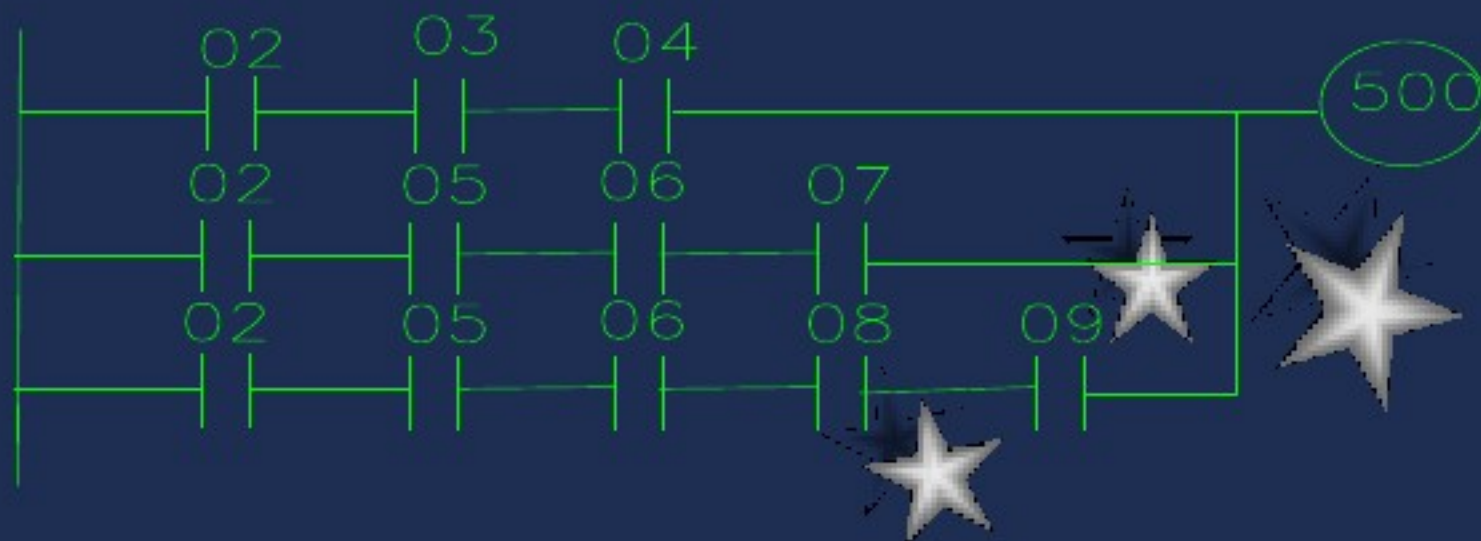
例下圖中的左圖改為右圖,雖然多用了觸點,但結構簡單了



再例下圖中左圖改為右圖后,雖然觸點多次重複使用,但編程簡單了許多.



復雜電路



按一下,回到目錄

五 .PLC運用舉例說明 .

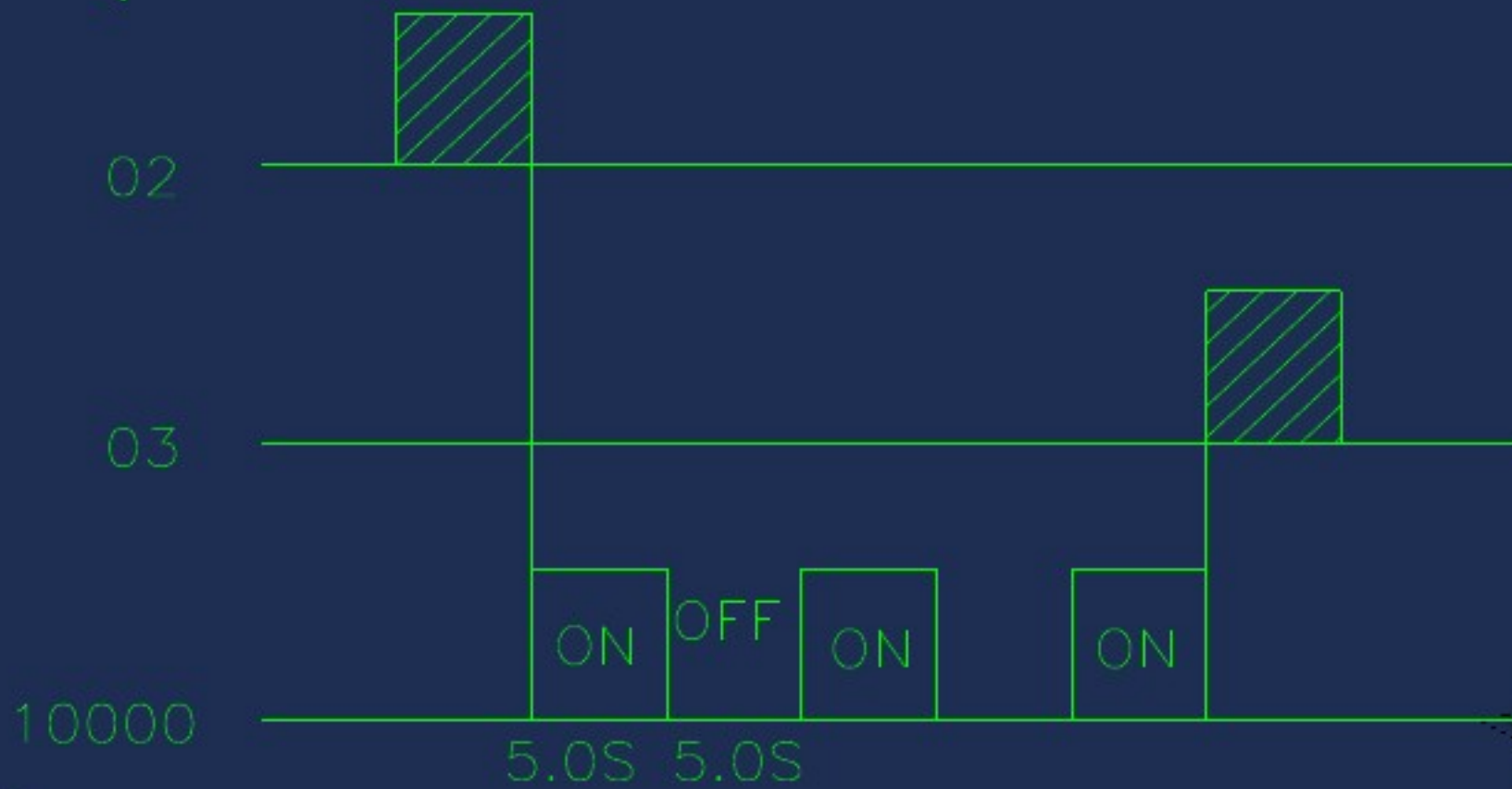
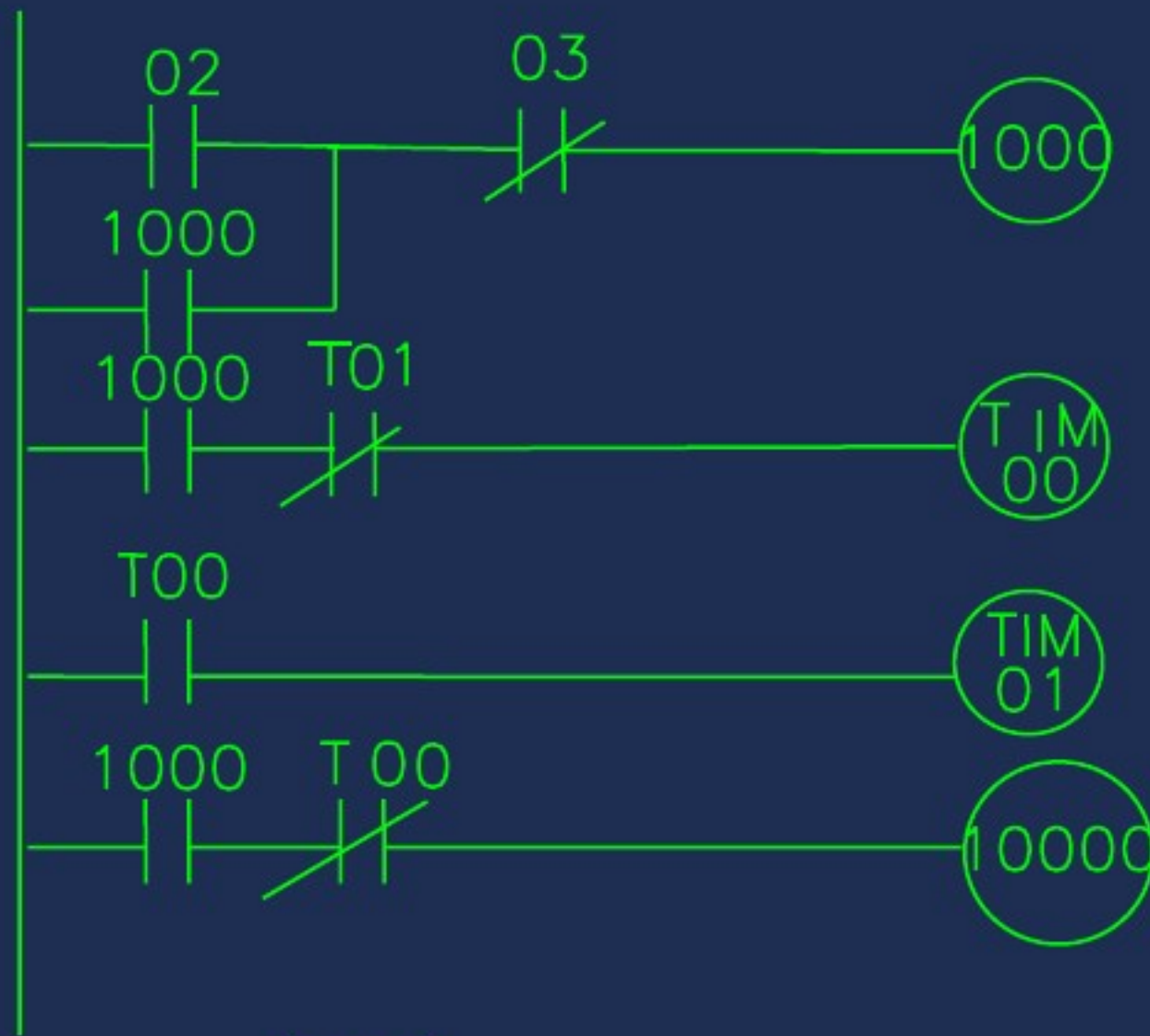
例如用C 型機設計一個程序來控制一個報警器或加熱器周期性通(ON)和斷(OFF), 導通時間 5S, 斷開時間5S.

1. 系統設計 : 確定被控對象的動作及動作順序即題目要求
2. I/O 分配 : 確定哪些信號是送到PLC , 並分配給相應的輸入端號 , 哪些信號是由 PLC 送到被控對象的並分配給相應的輸出端號, 此外 , 對 PLC 內部的計數器 , 定時器也要進行分配 .

輸入	02 啟動輸入 03 復位輸入
輸出	10000
輔助RELAY	1000
定時器	00 5S 導通 01 5S 關斷



3. 畫梯形圖.



按一下,回到目錄



地址	指令	數據
0	LD	2
1	OR	1000
2	AND-NOT	3
3	OUT	1000
4	LD	1000
5	AND-NOT	TIM01
6	TIM	0
		#50
7	LD	TIM00
8	TIM	1
		#50
9	LD	1000
10	AND-NOT	TIM000
11	OUT	10000
12	END	

4.助記符機器程序.

用簡易編程器時,應將梯形圖轉化成助記符程序,才能將其輸入到 **PC** 中
 例子的助記程序如下:(如左圖)

5.編輯程序:即檢查程序中每條語句是否有錯誤,若有則修改,這項工作在編程器上進行.

6.調試程序:即檢查程序退否能正確完成邏輯要求,不合要求,可以在編程器上修改.

7.保存程序:調試通過的程序,可以固化在 **EPROM** 中或保存在磁帶上.

以上基本上介紹了 **PLC** 的應用,至于熟練和更深地運用,還需在實踐工作中進行進一步的學習.

按一下,回到目錄